Aus der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und
Kieferkrankheiten der Westdeutschen Kieferklinik der
Universität Düsseldorf
Abteilung für zahnärztliche Prothetik und Defektprothetik
Direktor: Prof. Dr. Franz Schübel

COMPUTERGESTÜTZTE DOKUMENTATION IN DER ZAHNMEDIZIN

Aufgezeigt am Beispiel der Literatur über zahnärztliche Amalgame

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Marion Lampferhoff Ursula Meurer 1982

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Aus der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und
Kieferkrankheiten der Westdeutschen Kieferklinik der
Universität Düsseldorf
Abteilung für zahnärztliche Prothetik und Defektprothetik

Direktor: Prof. Dr. Franz Schübel

COMPUTERGESTÜTZTE DOKUMENTATION IN DER ZAHNMEDIZIN

AUFGEZEIGT AM BEISPIEL DER LITERATUR ÜBER ZAHNÄRZTLICHE AMALGAME

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Marion Lampferhoff Ursula Meurer

1982

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Prof. Dr. Arnold

Referent
gez.: Prof. Dr. Rehberg

Korreferent
gez.: Prof. Dr. Böttger

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1. Einleitung

2. Dokumentation und Information

2.1. Computergestützte Informationssysteme

2.1.1. Datenstruktur

2.1.2. Systeme der Literaturdokumentation

2.2. Der Thesaurus

2.2.1. Definition

2.2.2. Struktur

2.2.3. Indexierung

2.2.4. Thesauruserstellung

2.3. Grundlagen der Recherche

2.3.1. Suchstrategie

2.3.1.1. Boolesche Algebra

2.3.1.2. Formale Kriterien

2.3.2. Hilfsmittel

2.3.3. Effizienz

3. Material und Methoden

3.1. Beschreibung von GOLEM BS 2000

3.2. Eigenes Vorgehen

4. Resultate

4.1. Durchführung einer Recherche im Dialogverfahren

4.2. Erweiterung einer Recherche durch Begriffsbeziehungen

4.3. Feinrecherche mit Rollenindikatoren

5. Diskussion

6. Zusammenfassung

7. Literaturverzeichnis

8. Anhang

1. EINLEITUNG

Amalgame sind heute in der zahnärztlichen Praxis das am meisten verwendete Füllungsmaterial; sie werden ständig verbessert. Die rasante Entwicklung in Wissenschaft und Technik bringt eine stetig wachsende Anzahl von Veröffentlichungen und Forschungsberichten mit sich, die nicht mehr zu überblicken ist. Um jedoch Doppel- bzw. Fehlentwicklungen zu verhindern, die entstehen, wenn entsprechende Veröffentlichungen zu diesem Thema nicht bekannt sind, müssen Informationen schnell und jederzeit griffbereit sein. Das ist möglich mit einem computergestützten Literaturdokumentationssystem (1,7,8,11,15).

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535714_0105

2. DOKUMENTATION UND INFORMATION

2.1. Computergestützte Informationssysteme

Wird zur Verarbeitung von Informationen, also deren Speicherung, Wiedergewinnung und Weiterverarbeitung, ein Computer eingesetzt, spricht man von einem Information Retrieval- bzw. einem computergestützten Informationssystem (2,5,9). Dabei benutzt man die Eigenschaft von Computern, große Datenmengen zu speichern und schnell und gezielt aus einer großen Menge von gespeicherten Informationen bestimmte Daten herauszufinden.

Eine Einteilung von Informationssystemen erfolgt nach Art der in ihnen gespeicherten Daten oder nach ihren Anwendungsgebieten (2,11,14).

2.1.1. Datenstruktur

Anhand der gespeicherten Daten unterscheidet man (7,11,14):

1) Informationssysteme für formatierte Daten

   Formatierte Daten sind Zahlen oder codierte Zeichenfolgen mit festgelegter Länge, deren Bedeutung genau definiert ist. So kann man beispielsweise Kalenderdaten als sechsstellige Zahlenfolge abspeichern, wobei die Ziffern 1 und 2 den Tag, die Ziffern 3 und 4 den Monat und die Ziffern 5 und 6 das Jahr angeben (14).

2) Informationssysteme für nicht formatierte Daten

   Nicht formatierte Daten sind Einzelwörter, Wortfolgen oder Texte in natürlicher Sprache. Die Bedeutung dieser Textdaten ist nicht eindeutig bestimmt, sondern vom Kontext abhängig. So hat die Zeichenfolge KONDENSATION in der Physik eine andere Bedeutung als in der Chemie.

UNIV. LEIPZIG BIBL.

Für den Computer ist in dieser Zeichenfolge kein Unterschied, so daß bei einer Sammlung von Textdaten, die sich sowohl auf die Physik als auch auf die Chemie beziehen, die Bedeutung der Zeichenfolge KONDENSATION dem Kontext entnommen werden muß. Die Mehrdeutigkeit von Begriffen ist eine Schwierigkeit bei der Verarbeitung von Textdaten (14).

2.1.2. Systeme der Literaturdokumentation

Für die Literaturdokumentation, bei der nicht formatierte Daten gespeichert werden, kommen folgende Systeme in Betracht (2,5,11,14):

1) Deskriptorsysteme
   Bei diesen Systemen werden keine vollständigen Texte, sondern beschreibende Merkmale des Dokuments, die Deskriptoren, eingespeichert. Der Inhalt des Textes wird also durch Schlüsselwörter wiedergegeben, was eine inhaltliche Erschließung des Dokuments vor der Speicherung voraussetzt. Außerdem werden formale Kriterien wie Verfasser, Titel, Quellenangabe usw. eingespeichert, die das Auffinden des Dokuments erleichtern sollen. Die Dokumente selbst liegen im System nicht vor, können aber außerhalb in einer Bibliothek oder einem Mikrofilmarchiv gespeichert werden (2,14).

2) Freitextsysteme

   Hierbei wird der gesamte Dokumententext oder eine Kurzfassung desselben eingespeichert. Durch eine maschinelle Analyse des Textes wird bei diesen Systemen nach Wörtern oder Wortfolgen im Text recherchiert. Im Gegensatz zum Deskriptorsystem fällt die intellektuelle Erschließung des Textes weg. Dafür taucht das Problem der verschiede-

nen Flexionsformen eines Wortes auf, so daß man bei der Formulierung der Suchfrage die Wörter auf ihre Grundform zurückführen muß bzw. Wortstämme isoliert, also Wörter wie KONDENSation, KONDENSieren, KONDENSiert gleichsetzt (2,9,11,14).

Folgende Übersicht faßt die verschiedenen Typen von Informationssystemen zusammen:

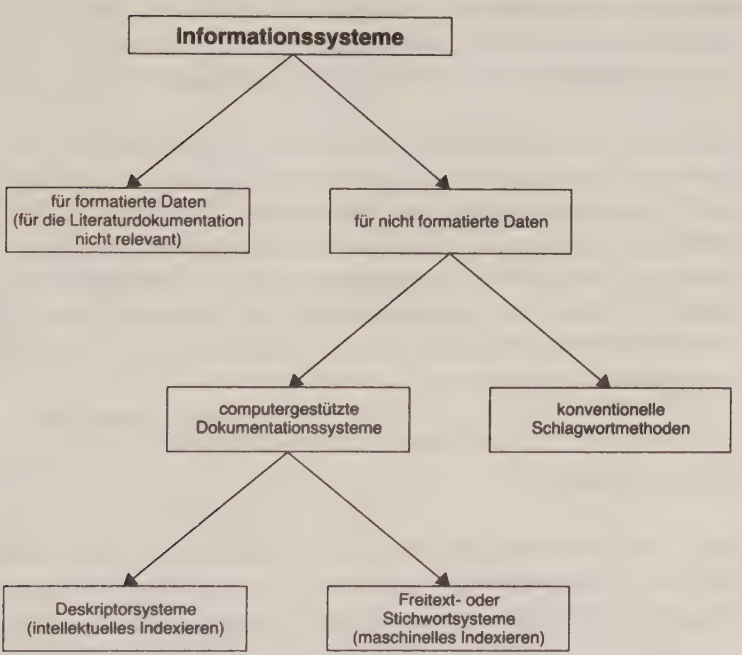


Abb. 1: Informationssysteme

2.2. Der Thesaurus

2.2.1. Definition

Im Gegensatz zu konventionellen Schlagwortmethoden ist es in der maschinellen Dokumentation möglich, ein Dokument mit einer größeren Anzahl von Deskriptoren zu kennzeichnen, da der Computer schnell nach Kombinationen sehr vieler Deskriptoren suchen kann. Je größer die Anzahl der Deskriptoren, um so präziser kann der Inhalt eines Textes erfaßt werden. Um jedoch die Menge an Deskriptoren zu begrenzen und damit überschaubar zu halten, läßt man nur bestimmte Wörter zu, die man als kontrolliertes Vokabularium bezeichnet und im Thesaurus zusammenfaßt. Der Thesaurus stellt somit das Wörterbuch des Systems dar (7,8,11,13,14).

Thesauren bestehen jedoch nicht nur aus alphabetischen Listen der zugelassenen Deskriptoren, sondern enthalten auch Verweise zwischen den einzelnen Deskriptoren. Diese Verweise helfen beim Auswerten und Recherchieren, eine Übersicht über die zu einem Sachbereich verfügbaren Deskriptoren zu gewinnen und erleichtern das Auffinden der vielfältigen Formulierungen, die zur Beschreibung eines Recherchenthemas notwendig sind (5,7,9,13,14).

2.2.2. Struktur

Damit ein Thesaurus Werkzeug für die Inhaltserschließung und das Wiederauffinden dokumentarischer Daten ist, müssen folgende Punkte bei seiner Herstellung beachtet werden:

I) Das Sachgebiet, in dem dokumentiert werden soll, muß voll mit Deskriptoren abgedeckt sein (7). Inhaltlich unterteilt man das Sachgebiet in Kern- und Randgebiete (14). In den Kerngebieten muß die Deskribierung detail-

lierter möglich sein als in den Randgebieten. Dies bedeutet, daß sich nicht nur mehr Deskriptoren auf Kern- als auf Randgebiete beziehen, sondern auch, daß in den Randgebieten nur hierarchisch höherliegende Deskriptoren zugelassen werden, insbesondere, um den Gesamtbestand an Deskriptoren in Grenzen zu halten. Das ist notwendig, da in den Kerngebieten zwischen mehr Deskriptoren unterschieden werden muß als in den Randgebieten. Gleichzeitig wird die Verwendung von Deskriptoren mit sehr niedriger Häufigkeit vermieden.

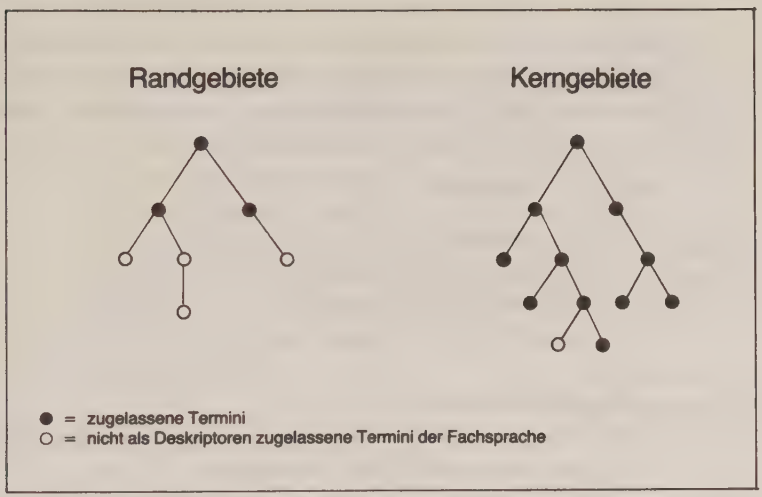


Abb. 2: Darstellung der Thesaurus-Struktur (14)

II) Neben den Deskriptoren müssen sogenannte Allgemeinwörter existieren (7,13). Sie haben für sich allein wenig Informationsgehalt, werden jedoch zur näheren Bestimmung sowie begrifflichen Abgrenzung, also zur Modifikation von Sachverhalten benötigt. Sie halten den Deskriptorenbestand im Thesaurus geringer. Ohne sie müßten verschie-

dene Aspekte ein- und desselben Deskriptors jeweils als besondere Deskriptoren in den Thesaurus hineingenommen werden.

III) Zusammengesetzte Deskriptoren werden aus Gründen der Kombinierbarkeit meistens auseinandergenommen. Komplexe Begriffe werden also durch logische Verknüpfung von Einfachdeskriptoren gebildet. Dadurch kommt man mit einem relativ kleinen Repertoire an Einfachbegriffen aus, mit denen eine präzise Beschreibung komplizierter Sachverhalte durch freie Kombination möglich ist (5,7,13).

IV) Bei der Erstellung des Thesaurus müssen zwischen den Deskriptoren Beziehungen aufgebaut werden; die dargestellten Relationen bringen die Sinnverwandtschaft zwischen Begriffen zum Ausdruck (5,7,9,14).

Dabei unterscheidet man:

- Äquivalenzrelation
- Hierarchische Relation
- Zugehörigkeitsbeziehung
- Ungerichtete Beziehung

A) Äquivalenzrelation
zwischen bedeutungsgleichen oder -ähnlichen Bezeichnungen (Synonyme/Quasi-Synonyme) (7,13).
Es gibt nicht sehr viele echte Synonyme. Meist spiegeln sprachliche Unterschiede feine Bedeutungsunterschiede oder Gefühlsschattierungen der zugehörigen Begriffe wider. In der Dokumentation ist es häufig zweckmäßig, solche kleinen Unterschiede zu vernachlässigen und nahe verwandte, sich weitgehend überlappende Begriffe in Äquivalenzklassen zusammenzufassen. Dadurch wird vermieden, daß bei der Suche von Dokumenten zum gleichen Thema zahlreiche Be-

griffsbenennungen in die Suchfrage einbezogen werden müssen (7,13,14).

B) Hierarchische Relation
Sie entsteht durch Über- und Unterordnung von Begriffen (7,13).

Man unterscheidet logisch zwei Arten:

a) Abstraktionsbeziehungen
zwischen Oberbegriff und Unterbegriff.
Unterbegriffe besitzen alle Merkmale des Oberbegriffs und zusätzlich mindestens ein einschränkendes Merkmal (7,13).

Beispiel:	OB	KFZ	Füllungen
	UB	PKW	Gußfüllungen

b) Bestandsbeziehungen
zwischen Gesamtbegriff und Teilbegriff.
Teilbegriffe entstehen durch gedankliche Zergliederung eines Ganzen (Gesamtbegriff) in seine Teile (7,13).

Beispiel:	GB	KFZ	Füllungen
	TB	Motor, Reifen	Unterfüllungen

Die Verweise OB und UB sind nicht auf einstufige Beziehungen beschränkt. Ist B Oberbegriff zu A und C Oberbegriff zu B, so entsteht eine zweistufige Hierarchie. In Verallgemeinerung dieses Prinzips kann man mehrstufige Hierarchien aufbauen (13,14).

Haben Deskriptoren mehr als einen Oberbegriff, so entsteht eine polyhierarchische Struktur (14).

C) Zugehörigkeitsbeziehungen
zwischen Bezugsbegriffen und Zugehörigkeitsbegriffen (7,13);
Zugehörigkeitsbegriffe stehen in einem engen, gerichteten Zusammenhang mit den Bezugsbegriffen, ohne jedoch in den Merkmalen mit ihnen übereinzustimmen (kein Abstraktionsverhältnis) oder durch deren Untergliederung zu entstehen (kein Bestandsverhältnis).

Beispiel:

BB	KFZ	Füllungen
ZB	KFZ-Pflegemittel	Füllungsmaterial

D) Ungerichtete Beziehungen
zwischen verwandten Begriffen (7,13).
Ungerichtete Beziehungen zählen nicht zu den übrigen Beziehungsbegriffen, sondern ihre Querbeziehung besteht oft in einer weiter entfernten gedanklichen Assoziation.

Beispiel:

VB	KFZ	Füllungen
VB	Geschwindigkeit	Kavitäten

Über die Verweise OB und UB steigt man in der vertikalen Thesaurusstruktur auf und ab, durch den Verweis VB gelangt man auf einer horizontalen Ebene zu Begriffen, die in der Regel andere Oberbegriffe haben. Auf diese Weise entsteht eine Netzstruktur der in einem Thesaurus enthaltenen Deskriptoren (14). Vorteil der hierarchischen Klassifikation ist es, daß sich die Themenstellung bei der Suche leicht verallgemeinern oder einschränken läßt (9,16).

2.2.3. Indexierung

Die Präzision einer Recherche ist um so größer, mit je mehr Deskriptoren ein Dokument für die Einspeicherung versehen worden ist. Die Überprüfung der Ausbeute einer Suchfrage wird aber ergeben, daß nicht alle Dokumente relevant sind, daß also ein bestimmter Prozentsatz Ballast angefallen ist. Das liegt beispielsweise daran, daß man bei der Suchfrage Deskriptoren kombiniert (7).

Dabei fallen Dokumente an, bei denen die Deskriptoren in keinem inhaltlichen Zusammenhang stehen. Diesem Nachteil kann man durch die Einführung von semantischen Verknüpfungsindizes (link-indicators) begegnen. Sie kennzeichnen zusammengehörige Einzelwortdeskriptoren durch gleiche Ziffern und vermeiden somit Mehrdeutigkeiten. Kommen in einer Suchfrage also mit unterschiedlichen Ziffern gekennzeichnete Deskriptoren zusammen, so werden sie vom Rechner als nicht äquivalent negiert (7,9,14).

Semantische Funktionsindizes (role-indicators, Rollenindikatoren) spezifizieren Einzelwortdeskriptoren und helfen so ebenfalls, Mehrdeutigkeiten zu vermeiden (9,14).

2.2.4. Thesauruserstellung

Die Thesauruserstellung beginnt mit der Sammlung der Termini des Fachgebietes. Quellen hierfür sind Fachlexika, Standardwerke, terminologische Abhandlungen usw.. Die ausgewählten Termini werden auf ihre Eignung als Deskriptoren überprüft. Parameter hierfür sind die relative Häufigkeit des Vorkommens in der Literatur, das erwartete Vorkommen in Suchfragen und die Verwandtschaft mit bereits akzeptierten Deskriptoren. Bevor ein Thesaurus verbindlich angewandt wird, ist ein Test mit einer ausreichenden Zahl von Doku-

menten in einem repräsentativen Querschnitt des zu erfassenden Gebietes durchzuführen. Dabei wird überprüft, ob der Thesaurus den praktischen Erfordernissen angemessen ist. Der Thesaurus muß ständig überprüft und auf dem neuesten Stand gemäß der terminologischen Entwicklung innerhalb eines Fachgebietes gehalten werden (7).

2.3. Grundlagen der Recherche

Der Thesaurus dient sowohl der inhaltlichen Erschließung als auch dem Wiederauffinden von Dokumenten. Die Formulierung der Suchfrage wird nämlich in der gleichen Dokumentationssprache und mit den gleichen Hilfsmitteln gestellt, wie auch die Inhaltskennzeichnung der Dokumente erfolgt. Jeder Deskriptor stellt somit einen Zugriffspunkt zu den gespeicherten Informationen dar (2,7,14).

2.3.1. Suchstrategie

2.3.1.1. Boolesche Algebra

Bei der Recherche stellt sich nun folgendes Problem:

jede Suchfrage bezieht sich auf ein Thema, über das der Benutzer informiert werden will. Zur Beschreibung dieses Recherchenthemas müssen passende Deskriptoren anhand des Thesaurus ermittelt und dann sinnvoll miteinander verknüpft werden. Diese Verknüpfung erfolgt nach bestimmten Ordnungsregeln durch sogenannte logische Operatoren (5,9,14).

Man unterscheidet:

a) logisches UND
   Verbindet man zwei Deskriptoren A und B durch UND, so ermittelt der Computer alle Dokumente, in denen beide

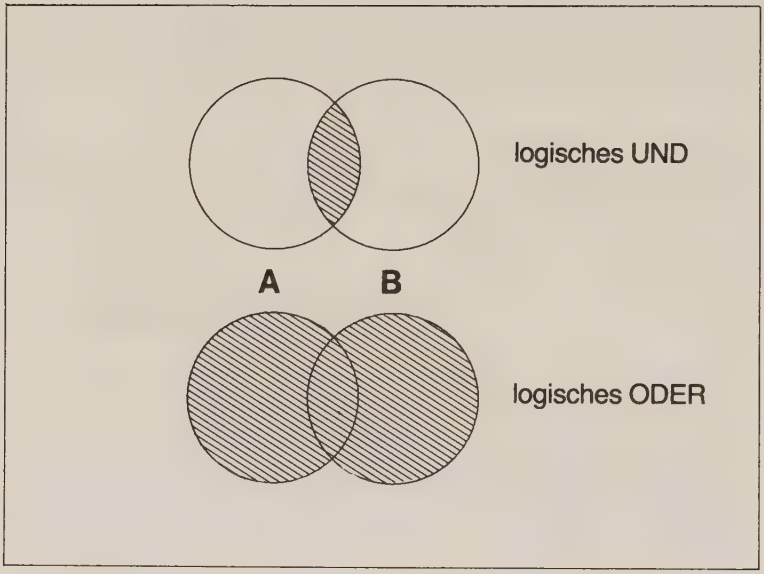
Deskriptoren gleichzeitig vorkommen. Dokumente, die nur einen der beiden Deskriptoren enthalten, findet der Computer nicht.

b) logisches ODER
Werden die gleichen Deskriptoren A und B durch ein logisches ODER verknüpft, so ermittelt der Computer alle Dokumente, in denen mindestens einer der beiden Deskriptoren vorkommt. Dadurch findet er aber auch alle diejenigen, die beide Deskriptoren gleichzeitig enthalten.

c) exklusives ODER
Bei dieser Form der Verknüpfung sucht der Computer nur die Informationen heraus, die entweder den Deskriptor A oder den Deskriptor B, jedoch nicht beide gleichzeitig enthalten.

d) logisches NICHT (Negation)
Eine weitere logische Operation ist die Negation, die in der Dokumentation auch als UND NICHT bezeichnet wird. Hierbei ermittelt der Computer aus der Menge der Dokumente mit dem Deskriptor A diejenigen, die nicht gleichzeitig den Deskriptor B enthalten.

Die Bedeutung der Operatoren wird in den folgenden Abbildungen dargestellt. Die Kreise bedeuten jeweils die Menge aller durch den Deskriptor A bzw. B beschriebenen Dokumente (2).



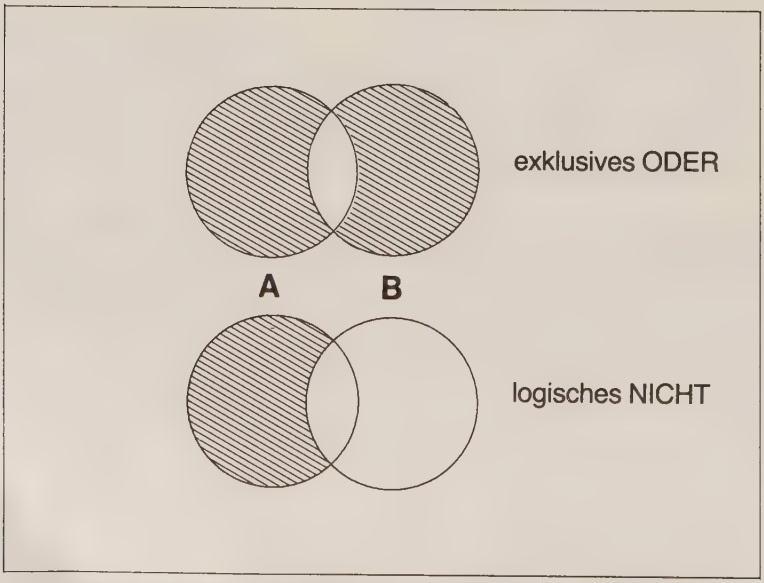


Abb. 3: Bedeutung der logischen Operatoren anhand der durch die Deskriptoren A und B beschriebenen Dokumente

2.3.1.2. Formale Kriterien

Neben der Recherche unter einer bestimmten Themenstellung ist es auch möglich, Dokumente anhand formaler Kriterien wie Verfasser, Zeitschrift, Erscheinungsjahr usw. ausfindig zu machen, da diese Angaben ebenfalls Deskriptoren darstellen (2).

2.3.2. Hilfsmittel

In der computergestützten Literaturdokumentation erfolgt die Recherche an Terminals, die mit dem Computer verbunden sind. Sie bestehen aus einer Schreibmaschinentastatur und einem Bildschirm als Anzeigemedium für die Eingaben des Benutzers und die Ausgaben des Computers. Im Dialog mit dem Rechner werden die Deskriptoren, verknüpft durch ihre logischen Gleichungen, im Klartext eingegeben. Daraufhin sucht der Computer die zutreffenden Informationen heraus. Da alle Dokumente bzw. ihre Referenzen numeriert sind, kann sich der Rechercheur eine beliebige Anzahl von ihnen auf den Bildschirm rufen, um sich zu vergewissern, ob sie der gestellten Suchfrage entsprechen. Je nach Ergebnis wird er die Fragestellung umändern, indem er neue Deskriptoren hinzunimmt, andere streicht oder die logische Gleichung umändert.

Durch den Dialog mit dem Computer ist es für den Benutzer möglich, die Informationsmenge stufenweise einzuschränken, indem ursprünglich umfassend und allgemein gehaltene logische Gleichungen im Verlauf der Recherche immer mehr präzisiert und eingeengt werden (2,7,11,14).

2.3.3. Effizienz

Bei der Verarbeitung von Textdaten treten zwei verschiedene Formen von Fehlern auf (5,14,16):

1) Bei der Recherche zu einem Thema erhält man Dokumente, die sich bei intellektueller Analyse als nicht relevant erweisen. Dies bedeutet, daß das Ergebnis umfangreicher ist als nötig. Es enthält also Ballast; die Präzision der Recherche ist gering.

2) Es fehlen Dokumente, die sich bei intellektueller Analyse als relevant erwiesen hätten. Man hat also eine Dunkelziffer an fehlender Information, die auch als Schweigen bezeichnet wird. Die Vollständigkeit (recall) ist also unzureichend.

Man kann jedoch davon ausgehen, daß sich die Zahl der Fehler in beiden Fällen mit zunehmender Einschränkung der Informationsmenge verringert (14). Das Ergebnis einer Suchfrage ist um so besser, je mehr der im Speicher vorhandenen relevanten Dokumente tatsächlich gefunden werden (recall) und je weniger der ausgegebenen Dokumente für die gestellte Frage nicht zutreffen (Relevanz) (7).

3. MATERIAL UND METHODEN

In der folgenden Arbeit wird versucht, den Einsatz eines Computers für die Literaturdokumentation im zahnmedizinischen Bereich darzustellen, wobei als Computer das System GOLEM BS 2000 angewendet wird.

3.1. Beschreibung von GOLEM BS 2000 (2,6,12,15):

GOLEM (großspeicherorientierte, listenorganisierte Ermittlungsmethode) ist ein Informationswiedergewinnungssystem, das Informationen von beliebigem Aufbau, Inhalt und nahezu beliebiger Länge aufnehmen kann. Der Benutzer tritt über ein Bildschirmgerät (Terminal) mit dem System in einen Suchdialog, der im Klartext erfolgt und keinerlei Wissen über die eingespeicherten Informationen benötigt, da das System dem Benutzer meldet, ob seine eingegebene Suchfrage auf Informationen führt.

Die in GOLEM gespeicherten Dokumente werden als Zielinformationen bezeichnet und zusammen mit den Suchbegriffen, den Deskriptoren, eingespeichert. Die Deskriptoren und die Zielinformationen bilden zusammen mit dem Thesaurus einen Pool, dessen Dokumente ein inhaltlich abgegrenztes Fachgebiet beschreiben. Jede Zielinformation erhält bei der Eingabe eine eindeutige Dokumentnummer, die einen direkten Zugriff auf das Dokument ermöglicht.

Man unterscheidet freie und gebundene Deskriptoren:

Freie Deskriptoren benötigen keine weitere Erklärung, sie sind eindeutig; bei gebundenen Deskriptoren verhindert erst die Zuweisung eines Aspektes die Mehrdeutigkeit. So ist die Zeichenfolge "Amalgame" eindeutig, während der Begriff "1971" erst durch das Hinzufügen eines Aspektes wie Jahr,

Gehalt oder Höhe definiert ist. Der Komplex von Aspekt und gebundenem Deskriptor wird auch als zusammengesetzter Deskriptor bezeichnet.

Um thematische Zusammenhänge zwischen Deskriptoren einer Zielinformation darzustellen, können Deskriptoren durch Indizes und Rollenindikatoren erweitert werden. Zwei Deskriptoren gehören thematisch zusammen, wenn ihnen dieselbe Indexzahl zugeordnet wurde.

Beispiel:

Nehmen wir einen Artikel an, bei dem der Autor über den Creep, die Korrosion und die Adaptation von Amalgamen schreibt. Der Einfluß der Kondensationstechnik auf die Adaptation wird in vitro untersucht. Diesem Artikel können die Deskriptoren AMALGAME, CREEP, KORROSION, ADAPTATION, EINFLUSS, KONDENSATIONSTECHNIK, UNTERSUCHUNGEN, IN VITRO zugeordnet werden. Allein aufgrund dieser Begriffe könnte auch die Korrosion in vitro untersucht worden sein. Mit der Indizierung wird der richtige Zusammenhang zwischen den Begriffen deutlich.

AMALGAME (1)
CREEP (1,2)
KORROSION (1,3)
ADAPTATION (1,4)
EINFLUSS (4)
KONDENSATIONSTECHNIK (4)
UNTERSUCHUNGEN (4)
IN VITRO (4)

Die Deskriptoren CREEP, KORROSION, und ADAPTATION besitzen mit dem Deskriptor AMALGAME den gemeinsamen Index 1, gehören also thematisch zusammen. Die Deskriptoren EINFLUSS, KONDENSATIONSTECHNIK, UNTERSUCHUNGEN und IN VITRO haben nur mit dem Deskriptor ADAPTATION den gemeinsamen Index 4.

Das bedeutet, daß nur der Einfluß der Kondensationstechnik auf die Adaptation in vitro untersucht worden ist.

Man kann den Computer mit einer sogenannten Indizierungslogik anweisen, diejenigen Zielinformationen herauszusuchen, in denen die Deskriptoren mindestens eine gleiche Indexzahl haben und somit thematisch zusammenhängen. Welche Indexziffern gewählt wurden ist ohne Bedeutung für die Recherche, das System prüft nur ihre Gleichheit.

Mit einem Rollenindikator wird ein Deskriptor innerhalb einer Zielinformation näher erläutert. Es kann zum Beispiel durch den Zusatz STATISCH ausgedrückt werden, daß es sich bei dem Deskriptor CREEP um den statischen Creep handelt. Man vermeidet durch Anwendung von Rollenindikatoren ein überflüssiges Anwachsen des Thesaurus durch Wörter aus Randgebieten und Füllwörter, die den Deskriptor im Einzelfall spezifizieren.

Der Thesaurus wird bei GOLEM aus den Deskriptoren der laufend eingespeicherten Dokumente stufenweise aufgebaut. Es ist jedoch auch möglich, vor dem Aufbau eines Pools einen Thesaurus zu erstellen und einzugeben. Die Ziffer hinter jedem Deskriptor im Thesaurus gibt an, wie oft ein Deskriptor im Pool verwandt worden ist. Damit bekommt der Benutzer eine Aussage über die Häufigkeit und Wichtigkeit der Begriffe, mit denen er seine Suchfrage aufbaut.

Gleichzeitig ist der Thesaurus durch Beziehungen zwischen den Deskriptoren strukturiert, was dem Benutzer den Aufbau der Recherche erleichtern soll.

Folgende Relationen kommen zur Anwendung:

Oberbegriff (O) - Unterbegriff (U)
Gesamtbegriff (G) - Teilbegriff (T)
Bezugsbegriff (B) - Zugehörigkeitsbegriff (Z)
Verwandter Begriff (V)

3.2. Eigenes Vorgehen

Im folgenden wird der Einsatz des GOLEM BS 2000-Systems für die Literaturdokumentation über das Fachgebiet zahnärztlicher Amalgame dargestellt.

Diese Dokumentation war deshalb erforderlich, weil es bisher keine Möglichkeit gab, aus der Fülle von Veröffentlichungen über Amalgame schnell und gezielt Arbeiten herauszufinden. Bei DIMDI (Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information) ist der kleinste Deskriptor zu diesem Themengebiet der Deskriptor AMALGAME, der nicht weiter spezifiziert werden kann. Bei präzisen Fragestellungen ist der Benutzer gezwungen, in mühseliger Kleinarbeit die gesamte dort gespeicherte Literatur über Amalgame durchzusehen, um für ihn relevante Arbeiten zu finden.

Unser Bemühen war es, einen Pool über das Fachgebiet zahnärztlicher Amalgame aufzubauen, um spezielle Probleme auf diesem Gebiet schnell und gezielt beantworten zu können. Bei der Firma Bayer Leverkusen fanden wir eine Sammlung von 1013 Artikeln aus Zeitschriften sowie Patente, Dissertationen und Manuskripte vor, die in keiner Weise geordnet waren. Es galt, alle Dokumente computergerecht auszuwerten, die Auswertungen auf Computerbelege zu tippen, die dann über einen Belegleser eingespeichert wurden, sowie alle Dokumente in ein Mikrofilmarchiv aufzunehmen. Das Mikrofilmarchiv ermöglicht einen schnellen Rückgriff auf das Original, da im GOLEM-System nur Deskriptoren und keine vollständigen Texte gespeichert werden (Deskriptorsystem).

Zu Beginn unserer Arbeit war das GOLEM-System noch nicht auf seinem heutigen Entwicklungsstand. Die Kosten für ein Wort waren hoch und der Speicherplatz gering, so daß es ratsam erschien, mit einer möglichst geringen Anzahl an Deskriptoren auszukommen. Wir einigten uns deshalb auf eine

bestimmte Anzahl an Deskriptoren zur Auswertung der Dokumente auf die Gefahr hin, daß der Autor nicht mit seinen eigenen Worten wiedergegeben werden konnte. Aus dem gleichen Grund trennten wir auch fast alle zusammengesetzten Wörter und erhöhten damit ihre Kombinationsfähigkeit.

Beispiele für zerlegte Wörter:

FÜLLUNGSMATERIAL	-	FÜLLUNGEN/MATERIAL
DOSIERGERÄTE	-	DOSIERUNG/GERÄTE

Um die Fülle an Arbeit in einer angemessenen Zeit zu bewältigen, zumal die meisten Texte in Fremdsprache vorlagen, waren zwei Personen für den Aufbau des Pools erforderlich. Aus rationellen Erwägungen heraus wertete jeweils einer die Dokumententexte inhaltlich und formal aus, während der andere die entsprechenden Computerbelege schrieb und die Originale ins Mikrofilmarchiv aufnahm. Außerdem kontrollierten wir gegenseitig unsere Auswertungen, um Fehler bei der inhaltlichen Erschließung zu vermeiden und die Auswertungen einheitlich zu gestalten.

Zwischenzeitlich entwickelte sich das GOLEM-System weiter. Es wurde nun möglich, durch Verwendung von Indizes und Rollenindikatoren thematische Zusammenhänge darzustellen. Die neue Systemstruktur ermöglichte eine große Anzahl an Deskriptoren bei gleichzeitiger Erhöhung der Speicherkapazität und Senkung der Speicherplatzkosten. Insgesamt bedeutete dies eine präzisere und ausführlichere Erschließung des Dokumententextes, so daß eine Überarbeitung sämtlicher Auswertungen unumgänglich war. Dabei verzichteten wir dort, wo es uns sinnvoll erschien, auf die Zerlegung zusammengesetzter Wörter, so daß teilweise zusammengesetzte und zerlegte Wörter gleichberechtigt nebeneinander existieren.

Die Auswertung der Dokumente gliederte sich in formale Erfassung und inhaltliche Erschließung des Textes.

Formale Erfassung:

Die formalen Kriterien des Dokuments wurden durch die Aspekte AUTOR, JOURNAL und JAHR gekennzeichnet. Dabei entnahmen wir die Abkürzungen für die Journale dem Index Medicus. Spezielle Angaben wie Sprache, Mikrofilmnummer und Überschrift wurden zusätzlich als freier Text aufgenommen.

Inhaltliche Erschließung:

Den Inhalt des Dokuments haben wir durch freie Deskriptoren unter Verwendung von Indizes und Rollenindikatoren wiedergegeben. Bei der Auswertung haben wir uns bemüht, die zentrale Fragestellung in Deskriptoren umzusetzen, wobei nach Möglichkeit die Begriffe des Autors übernommen wurden. Als einheitliche Dokumentationssprache haben wir Deutsch gewählt; schwer übersetzbare Begriffe aus der angelsächsischen Literatur blieben als solche bestehen.

Die Schwierigkeit bei der intellektuellen Analyse der Texte lag zum einen im Erkennen des zentralen Themas, zum anderen in der Entscheidung, welche Themenpunkte unberücksichtigt bleiben sollten. Ein weiteres Problem bei fremdsprachlichen Texten war die Unmöglichkeit, den Autor mit seinen eigenen Worten widerzugeben, da es häufig mehrere Übersetzungsmöglichkeiten gibt.

Da wir mit einem reinen Deskriptorsystem gearbeitet haben, können bei werkstoffkundlichen Untersuchungen nur Sachzusammenhänge dargestellt werden. Meßergebnisse und Wertungen werden bei dieser Form der Dokumentation nicht erfaßt. Hier ist der Rückgriff auf das Original unumgänglich.

Das folgende Beispiel soll den Aufbau einer Zielinformation verdeutlichen. In dieser Form wird die Zielinformation auf den Computerbeleg geschrieben und eingespeichert. Sie erscheint bei einer Recherche auch so auf dem Bildschirm.

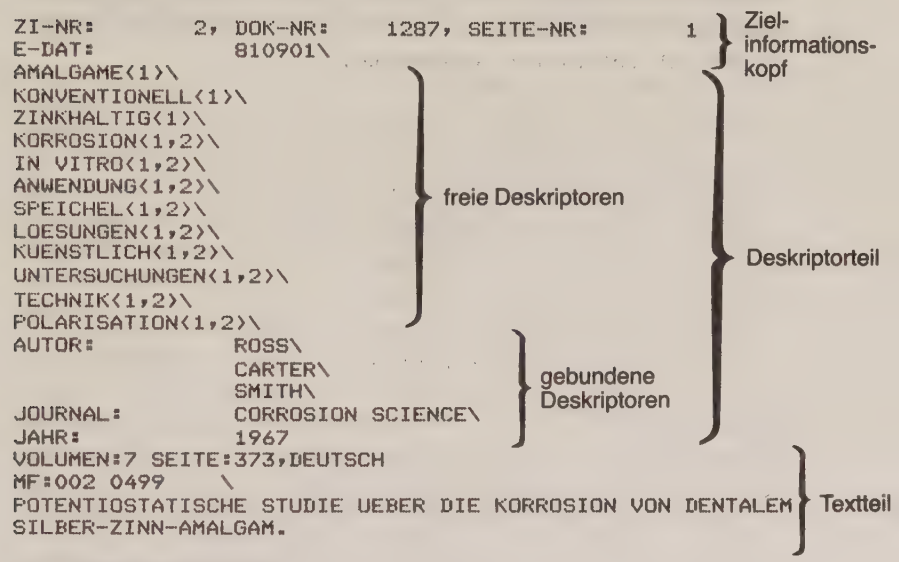


Abb. 4: Aufbau einer Zielinformation

Der Aufbau unseres Thesaurus ergab sich zunächst aus einer alphabetischen Auflistung der von uns benutzten Deskriptoren. Diese dem Dokumententext entnommenen Begriffe wurden in Standardwerken der zahnärztlichen Werkstoffkunde auf ihre Eignung als Deskriptor hin überprüft (3,4,10,17). Den korrigierten Thesaurus haben wir durch Begriffsbeziehungen zwischen den Deskriptoren hierarchisch und mit Querverweisen strukturiert. Zur Vervollständigung der Beziehungen

haben wir auch Deskriptoren, die nicht bei der Auswertung vorkamen, mit aufgenommen. Diese Deskriptoren sind im Thesaurus mit der Häufigkeit Null versehen, können aber bei zukünftigen Auswertungen jederzeit verwendet werden, wie überhaupt der Thesaurus durch Hinzufügung neuer Begriffe ohne Schwierigkeiten erweitert werden kann. Unsere Thesaurusanordnung hat den Zweck, eine computergerechte Nomenklaturbereinigung zu schaffen; sie ist keine wissenschaftlich definierte Gliederung.

4. R E S U L T A T E

Es soll das Vorgehen bei einer Recherche im Dialogverfahren anhand von Beispielen erläutert werden.

4.1. Durchführung einer Recherche im Dialogverfahren

Bevor der Dialog am Terminal eröffnet wird, muß der Benutzer die Suchfrage formulieren, daß heißt, er muß im Thesaurus die zu seiner Fragestellung passenden Deskriptoren heraussuchen. Diese Vorarbeit ist unerläßlich, um später am Terminal eine rasche und präzise Durchführung der Recherche zu gewährleisten.

Nehmen wir als Beispiel an, der Benutzer möchte sich über die Korrosion von Amalgamen informieren, weil er Unterlagen für eine wissenschaftliche Arbeit braucht. Dabei interessieren ihn in erster Linie Korrosionsuntersuchungen, die in vitro durchgeführt worden sind. Beim Durchsehen des Thesaurus findet er zunächst die Deskriptoren AMALGAME und KORROSION. Die Zahlen vor den Deskriptoren geben die Häufigkeit ihres Vorkommens an. Da KORROSION 172 mal verwendet wurde und der Benutzer nicht alle Zielinformationen mit dem Deskriptor KORROSION durchsehen möchte, grenzt er die Fragestellung ein und sucht außerdem die Deskriptoren UNTERSUCHUNGEN und IN VITRO heraus. Die Suchfrage lautet jetzt:
In vitro-Untersuchungen der Korrosion von Amalgamen.

Würde der Benutzer auf die Durchsicht des Thesaurus verzichten und eigene Begriffe wählen, so könnte es ihm passieren, daß das System mit diesen Begriffen nicht arbeiten kann, weil sie nicht im Pool vorhanden sind. Schon Singular oder Plural eines Wortes gelten als völlig verschiedene Suchbegriffe, so daß der Benutzer mit den

Wörtern AMALGAM oder UNTERSUCHUNG keine Recherche durchführen kann. Nachdem der Benutzer nun die Deskriptoren AMALGAME, KORROSION, UNTERSUCHUNGEN, IN VITRO notiert hat, geht er an das Terminal und eröffnet durch eine vorgeschriebene Prozedur den Pool. Aus Gründen des Datenschutzes muß er dabei einen Schlüssel eingeben, der ihm dann erst den Zugriff zu bestimmten Informationen erlaubt (2).

```
GOLEM    :  PLEASE LOGON
ANWENDER:   LOGON ABCD,12345678,

GOLEM    :  %C E 123 LOGON ACCEPTED FROM LINE AB123
            AB12 AT 1234 ON 81-10-10 TSN 1234 ASSIGNED
ANWENDER:   DO $GOLEM.SUCH
```

Abb. 5: Dialogeröffnung

Der Benutzer gibt die vorgeschriebenen Anweisungen über die Tastatur ein und wartet auf die Antwort des Systems. Bei einem Eingabefehler (falsche Anweisung, Schreibfehler etc.) erhält er sofort Meldung vom Computer und korrigiert daraufhin seinen Fehler. Erst danach kann er mit dem nächsten Schritt fortfahren.

```
GOLEM    :  GOLEM V3 BEREIT/BITTE POOLANWEISUNG EINGEBEN
ANWENDER:   POOL ABCDE,FGHIJ,GOLEM
```

Abb. 6: Aufruf des Pool

Der Computer wird angewiesen, unter Angabe des Poolnamen (hier aus Datenschutzgründen abgeändert) den entsprechenden Pool herauszusuchen.

```
GOLEM    :  POOL EROEFFNET/AUSKUNFT=?
```

Abb. 7: Rechnerantwort nach Aufruf des Pool

GOLEM meldet, daß der Pool eröffnet ist und die Recherche beginnen kann. Die Anweisung AUSKUNFT wird nur dann eingegeben, wenn man wissen will, welche Prozedurmöglichkeiten zugelassen sind (2).

```
ANWENDER:  DENT
```

Abb. 8: Festlegung des Aufbaus der Deskriptorenliste

Als nächster Schritt folgt der Aufbau der Deskriptorenliste; man gibt die zuvor im Thesaurus ausgewählten Deskriptoren ein. Da die Deskriptoren vom System normalerweise in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet werden, setzt man die Anweisung DENT voran, so daß die Deskriptoren in der Eingabereihenfolge aufgenommen werden. Das erleichtert den Aufbau von logischen Verbindungen in thematischer Reihenfolge (2).

```
GOLEM    :  SYSTEMANWEISUNG DURCHGEFUEHRT
```

Abb. 9: Antwort des Rechners auf die DENT-Anweisung

Die Antwort zeigt, daß die Anweisung korrekt eingegeben wurde.

```
ANWENDER:  ADES AMALGAME+KORROSION+UNTERSUCHUNGEN+IN VITRO
```

Abb. 10: Eingabe der Deskriptoren

Die ADES-Anweisung bedeutet Aufbau der Deskriptorenliste (2).

```
GOLEM   :  DESKRIPTORENLISTE
              1 AMALGAME                    *(942)
              2 KORROSION                   *(172)
              3.UNTERSUCHUNGEN              *(195)
              4.IN VITRO                   S*(125)
           AUSGABEENDE :ANWEISUNG
```

Abb. 11: Deskriptorenliste

GOLEM liefert die Deskriptorenliste in Eingabereihenfolge. Die Zahlen in Klammern zeigen die Häufigkeit der Deskriptoren im Pool; der Stern weist darauf hin, daß verschiedene Begriffsbeziehungen zu den Deskriptoren existieren; S bedeutet eine Synonymverknüpfung, die von GOLEM bei der Recherche immer automatisch berücksichtigt wird (2).

```
ANWENDER:  L 1U2U3U4
GOLEM   :  ANZAHL DER ZIELINFORMATIONEN:      55
```

Abb. 12: Suchlogik

Der Anwender baut nun eine Suchlogik (L-Anweisung) auf, indem er die fortlaufenden Nummern der Deskriptorenliste mit den Operatoren der Booleschen Algebra verknüpft. Im GOLEM-System sind folgende Verknüpfungen möglich (2):

1. UND-Verknüpfung (U-Anweisung)
2. ODER-Verknüpfung (V-Anweisung)
3. UND NICHT-Verknüpfung (UN-Anweisung)

In diesem Beispiel werden die Deskriptoren mit der U-Anweisung verbunden. GOLEM sucht daraufhin diejenigen Zielinformationen heraus, in denen alle vier Deskriptoren zusammen vorkommen (hier 55 Zielinformationen). Der Benutzer weiß aber nicht, ob die vier Deskriptoren thematisch zusammenhängen, es ist ja beispielsweise möglich, daß der Deskriptor IN VITRO sich nicht auf KORROSION, sondern auf einen anderen Begriff bezieht. Um dies herauszufinden, führt er im nächsten Schritt die Indizierungslogik durch.

```
ANWENDER: SSEL ALL
```

Abb. 13: Anweisung zur Durchführung der Indizierungslogik bei allen positiven Zielinformationen

Weil das GOLEM-System bei der Indizierung nur 20 Zielinformationen auf die thematischen Zusammenhänge überprüft, ermöglicht diese Anweisung eine Überprüfung von allen 55 Zielinformationen auf einmal (2).

```
GOLEN   :  SYSTEMANWEISUNG DURCHGEFUEHRT
ANWENDER:  IND 1U2U3U4
GOLEM   :  VON          55 ZIELINFORMATIONEN        46 POSITIV
           AUSGABEENDE :ANWEISUNG
```

Abb. 14: Indizierungslogik

Mit der IND-Anweisung sucht der Computer diejenigen Zielinformationen heraus, in denen die Deskriptoren in einem thematischen Zusammenhang stehen. Auch die Indizierungslogik wird als Boolescher Ausdruck formuliert. Hierbei haben die UND-, ODER- und UND NICHT-Operatoren nicht dieselbe Bedeutung wie bei der Suchlogik (2,12):

IND AUB — Die Zielinformation wird gefunden, wenn in ihr die Deskriptoren A und B vorkommen und A und B mindestens einen gemeinsamen Index haben.

IND AVB — Die Zielinformation wird gefunden, wenn in ihr mindestens einer der Deskriptoren A oder B vorkommt und irgendeinen Index besitzt.

IND AUNB — Die Zielinformation wird gefunden, wenn in ihr der Deskriptor A vorkommt und B entweder nicht oder aber mit Indizes, die sich alle von den Indizes von A unterscheiden.

In dem oben aufgeführten Beispiel wurde die Indizierungslogik mit der UND-Verknüpfung durchgeführt, d.h. der Computer suchte aus der vorselektierten Menge von 55 Zielinformationen diejenigen heraus, in denen die Deskriptoren AMALGAME, KORROSION, UNTERSUCHUNGEN, IN VITRO mindestens einen gemeinsamen Index hatten (46 Zielinformationen).

Die Prozedur der Suchlogik wird als Grobrecherche bezeichnet. Führt bereits die Grobrecherche zu einer zu geringen Menge an positiven Zielinformationen, muß die Suchstrategie abgeändert werden. Die Deskriptorenliste kann mit anderen Deskriptoren neu aufgebaut werden oder man greift über Begriffsbeziehungen auf andere Deskriptoren zurück.

Als Feinrecherche bezeichnet man die weitere Einschränkung von vorselektierten positiven Zielinformationen mittels Indizierungslogik und Rollenindikatoren. Dadurch wird das Ergebnis der Recherche von Ballast befreit.

Die folgenden Beispiele zeigen die Bedeutung der Indizierungslogik und stellen eine relevante und eine nicht relevante Zielinformation zu der Suchfrage:
In vitro-Untersuchungen der Korrosion von Amalgamen gegenüber.

```
ZI-NR:       2, DOK-NR:    1287, SEITE-NR:       1
E-DAT:           810901\
AMALGAME(1)\
KONVENTIONELL(1)\
ZINKHALTIG(1)\
KORROSION(1,2)\
IN VITRO(1,2)\
ANWENDUNG(1,2)\
SPEICHEL(1,2)\
LOESUNGEN(1,2)\
KUENSTLICH(1,2)\
UNTERSUCHUNGEN(1,2)\
TECHNIK(1,2)\
POLARISATION(1,2)\
AUTOR:           ROSS\
                 CARTER\
                 SMITH\
JOURNAL:         CORROSION SCIENCE\
JAHR:            1967
VOLUMEN:7 SEITE:373,DEUTSCH
MF:002 0499    \
POTENTIOSTATISCHE STUDIE UEBER DIE KORROSION VON DENTALEM
SILBER-ZINN-AMALGAM.
```

Abb. 15: relevante Zielinformation zur Fragestellung:
In vitro-Untersuchungen der Korrosion von Amalgamen

Diese Arbeit ist thematisch relevant, weil alle gefragten Deskriptoren: AMALGAME, KORROSION, IN VITRO, UNTERSUCHUNGEN den gemeinsamen Index 1 haben.

```
ZI-NR:        6, DOK-NR:     1088, SEITE-NR:        1
E-DAT:           810710\
AMALGAME(1)\
FUELLUNGEN(1)\
RANDSCHLUSS(1,2)\
MIKROSTRUKTUR(1,3)\
POROSITAET(1,4)\
EINFLUSS(2-5)\
STOPFTECHNIK(5)\
UNTERSUCHUNGEN(2-5)\
KORROSION(1,6)\
IN VITRO(1,6)\
ANWENDUNG(1,6)\
SPEICHEL(1,6)\
KUENSTLICH(1,6)\
POTENTIALE(1,6)\
MESSUNG(1,6)\
ZUSAMMENHANG(2-6)\
VERSUCHE(2-6)\
BESCHREIBUNG(2-6)\
AUTOR:           MELCER
JOURNAL:         DISSERTATION\
JAHR:            1972
MF:002 0702     \
BEITRAEGE ZUR UNTERSUCHUNG VON SILBERAMALGAM. FOLGEN VON\
VERDICHTUNGSVERFAHREN.II.DIE KORROSION VON AMALGAM IM BEREICH
DER GRENZFLAECHE.
```

Abb. 16: Nicht relevante Zielinformation zur Fragestellung: In vitro-Untersuchungen der Korrosion von Amalgamen

Diese Arbeit ist thematisch nicht relevant, weil die Deskriptoren: AMALGAME, KORROSION, IN VITRO einen anderen Index als der Deskriptor UNTERSUCHUNGEN tragen.

Die positiven Zielinformationen können nach Durchführung der Suchlogik und der Indizierungslogik am Bildschirm abgerufen werden. Der Anwender überzeugt sich so durch Stichproben oder Durchsicht aller Zielinformationen davon, daß

seine Suchstrategie richtig war. Erscheinen ihm die Zielinformationen aufgrund der Deskriptoren und der Überschrift relevant, greift er über die Mikrofilmnummer (MF) auf das Original zurück. Da dem Terminal ein Schnelldrucker angeschlossen ist, können die Zielinformationen auch ausgedruckt werden.

4.2. Erweiterung einer Recherche durch Begriffsbeziehungen

Das folgende Beispiel zeigt Möglichkeiten auf, wie man bei zu geringer Ausbeute eine Recherche mittels Begriffsbeziehungen erweitert.

Die Fragestellung lautet:

Unverträglichkeit von Amalgamen

Im Thesaurus findet man die Deskriptoren AMALGAME und UNVERTRÄGLICHKEIT.

Nachdem der Pool mit der eingangs geschilderten Prozedur eröffnet worden ist, wird mit der ADES-Anweisung die Deskriptorenliste aufgebaut.

```
ADES AMALGAME+UNVERTRAEGLICHKEIT

DESKRIPTORENLISTE\
   1 AMALGAME                    *(942)\
   2 UNVERTRAEGLICHKEIT            *(1)\
```

Abb. 17: Deskriptorenliste

Bereits die Zahl 1 hinter UNVERTRÄGLICHKEIT weist auf eine geringe Ausbeute hin. Die Durchführung der Suchlogik erbringt eine einzige positive Zielinformation.

```
LOGIK\
1U2\
\
ANZAHL DER ZIELINFORMATIONEN:       1\
AUSGABEENDE :ANWEISUNG
```

Abb. 18: Suchlogik

Bei diesem Ergebnis kann man annehmen, daß die Autoren bei der gleichen Thematik andere Begriffe benutzt haben könnten. Hier erweisen sich die Begriffsbeziehungen als hilfreich. Es ist nicht nötig, die Deskriptoren, zu denen Beziehungen bestehen, einzeln in die Deskriptorenliste einzugeben. Mit der Anweisung

```
GBEZ */V,Z
```

Abb. 19: Anweisung zur Einbeziehung aller verwandten und zugehörigen Begriffe in die Deskriptorenliste

werden alle verwandten (V) und zugehörigen (Z) Begriffe zu dem Deskriptor UNVERTRÄGLICHKEIT in die Deskriptorenliste aufgenommen (2). GOLEM baut daraufhin selbständig eine neue, erweiterte Deskriptorenliste auf:

```
DESKRIPTORENLISTE\
   1 AMALGAME                        *(942)\
*  2 UNVERTRAEGLICHKEIT                *(1)\
   3   V ....VERWANDT.BEGR.......... (0)\
   4   VERTRAEGLICHKEIT              S*(0)\
   5   Z ....ZUGEHOER.BEGR......... (32)\
   6   ALLERGIE                      *(3)\
   7   TOXIZITAET                   S*(29)\
   8   ENTZUENDUNGEN                 *(0)\
   9   ERKRANKUNGEN                  *(2)\
AUSGABEENDE :ANWEISUNG
```

Abb. 20: erweiterte Deskriptorenliste

Es wird erneut die Suchlogik durchgeführt:

```
LOGIK\
1U(2V4V6V7V8V9)\
ANZAHL DER ZIELINFORMATIONEN:       28\
AUSGABEENDE :ANWEISUNG
```

Abb. 21: Suchlogik zur erweiterten Deskriptorenliste in Abb. 20

Die Nummern der Deskriptoren werden durch UND- (U) und ODER (V) - Verknüpfungen miteinander verbunden. GOLEM sucht nun diejenigen Zielinformationen, die sowohl den Deskriptor AMALGAME (1) als auch jeweils einen der in der Klammer stehenden Deskriptoren enthalten (2). Es ist auch eine andere Schreibweise der Suchlogik möglich:

L 1U2V1U4V1U6 usw.

Die Schreibweise mit Klammern ermöglicht eine Zusammenfassung mehrerer Deskriptoren (12).

Die positiven Zielinformationen werden nun auf ihren thematischen Zusammenhang zwischen den Deskriptoren überprüft. Dabei werden diejenigen Zielinformationen gesucht, in denen der Deskriptor AMALGAME (1) mit jeweils einem der in der Klammer stehenden Deskriptoren einen gemeinsamen Index hat. Dies ist bei 25 Zielinformationen der Fall.

```
INDIZIERUNGSLOGIK\
1U(2V4V6V7V8V9)\
\
VON       28 ZIELINFORMATIONEN       25 POSITIV\
AUSGABEENDE :ANWEISUNG
```

Abb. 22: Indizierungslogik zur erweiterten Deskriptorenliste in Abb. 20

```
ZI-NR:      25, DOK-NR:    1233, SEITE-NR:       1\
E-DAT:          810710\
AMALGAME(1)\
TOXIZITAET(1)\
ANLEITUNGEN(1,2)\
VERWENDUNG(1,2)\
AUTOR:          SCHWEISHEIMER
MF:004 1374    \
HYGIENISCHE BEHANDLUNG VON QUECKSILBER IN DER ZAHNAERZTLICHEN
PRAXIS
```

Abb. 23: relevante Zielinformation zur Fragestellung:
Unverträglichkeit von Amalgamen

Indem man die Recherche mittels Einbeziehung von Begriffsbeziehungen erweitert, löst man die Problematik, daß die Autoren zur gleichen Thematik verschiedene Begriffe verwenden. Die anfangs gefundene Menge von einer einzigen positiven Zielinformation konnte so auf 25 Zielinformationen vergrößert werden.

Im Anfangsbeispiel wurde Literatur für die Fragestellung:

In vitro-Untersuchungen der Korrosion
von Amalgamen

gesucht. Betrachtet man nochmals das Ergebnis der durchgeführten Recherche, so stimmt das Resultat von 46 positiven Zielinformationen nicht ganz zufrieden. Der Deskriptor KORROSION ist im Thesaurus 172 mal vertreten, was vermuten läßt, daß nicht alle Zielinformationen zu diesem Thema erfaßt wurden. Dies würde bedeuten, daß hier ein sogenanntes Schweigen entstanden ist.

Um zu überprüfen, ob sich das Resultat noch verbessern läßt, muß die Recherche erweitert werden. Man überprüft im Thesaurus die Begriffsbeziehungen zu den Deskriptoren der Deskriptorenliste, also zu AMALGAME, KORROSION, IN VITRO und UNTERSUCHUNGEN und stellt fest, daß zu UNTERSUCHUNGEN mehrere verwandte Begriffe existieren, die wahrscheinlich von den

Autoren auch als Deskriptoren eingesetzt worden sind.

Die Deskriptorenliste wird jetzt durch die Anweisung

```
GBEZ */V
```

Abb. 24: Anweisung zur Einbeziehung aller verwandten Begriffe in die Deskriptorenliste

um die verwandten Begriffe zu allen Deskriptoren der Liste erweitert. Ein selektives Erweitern der Liste um Begriffe nur zu einem Deskriptor ist nicht möglich.

```
DESKRIPTORENLISTE\
    1 AMALGAME                          *(942)\
*   2 KORROSION                         *(172)\
    3   V ....VERWANDT.BEGR.........     (53)\
    4   OXIDATION                         *(0)\
    5   RANDSCHLUSS                      *(14)\
    6   ELEKTROCHEMISCH                   *(7)\
    7   VERFAERBUNG                     S*(31)\
    8   TARNISH                         S*(31)\
    9   MUNDBESTAENDIGKEIT                *(0)\
   10   REDUKTION                       S*(4)\
*  11 IN VITRO                        S*(125)\
*  12 UNTERSUCHUNGEN                   *(195)\
   13   V ....VERWANDT.BEGR.........    (433)\
   14   ANALYSE                          *(5)\
   15   TEST                            *(13)\
   16   PRUEFUNG                       *(366)\
   17   BESTIMMUNG                       *(6)\
   18   MESSUNG                         *(40)\
   19   ANALYSE QUALITATIV              S*(2)\
   20   ANALYSE QUANTITATIV              *(8)\
```

Abb. 25: erweiterte Deskriptorenliste

Um den Unterschied zwischen der im ersten Beispiel gezeigten und der erweiterten Recherche zu verdeutlichen, folgt noch einmal das Ergebnis der ersten Recherche mit den Deskriptoren AMALGAME (1), KORROSION (2), IN VITRO (11) und UNTER-

SUCHUNGEN (12). Die Zahlen hinter den Deskriptoren entsprechen den fortlaufenden Nummern der Deskriptorenliste.

```
LOGIK\
1U2U11U12\
\
INDIZIERUNGSLOGIK\
1U2U11U12\
\
VON       55 ZIELINFORMATIONEN       46 POSITIV\
AUSGABEENDE :ANWEISUNG
```

Abb. 26: Such- und Indizierungslogik zur Deskriptorenliste in Abb. 25 - vergleiche Abb. 11,12,14

Jetzt wird eine neue Suchlogik mit Einbeziehung der passend erscheinenden Deskriptoren ANALYSE (14), TEST (15), PRÜFUNG (16), BESTIMMUNG (17), MESSUNG (18) durchgeführt.

```
LOGIK\
1U2U11U(12V14V15V16V17V18)\
\
INDIZIERUNGSLOGIK\
1U2U11U(12V14V15V16V17V18)\
\
VON       92 ZIELINFORMATIONEN       81 POSITIV\
AUSGABEENDE :ANWEISUNG
```

Abb. 27: Such- und Indizierungslogik zur erweiterten Deskriptorenliste in Abb. 25

Statt 46 positiven Zielinformationen erhält man durch Erweiterung der Recherche 81 positive Zielinformationen.

Auch dieses Beispiel zeigt die Bedeutung der Einbeziehung von Begriffsbeziehungen in die Recherche, da ohne sie das Ergebnis unvollständig wäre.

4.3. Feinrecherche mit Rollenindikatoren

Neben Indizes werden auch Rollenindikatoren zur Feinrecherche eingesetzt. Rollenindikatoren sind Begriffe, die den freien Deskriptor näher beschreiben und in der Zielinformation rechts neben den Zahlenindizes stehen. Sie sind nicht im Thesaurus enthalten (12).

Im nachstehenden Beispiel sucht der Benutzer nach Literatur über die Vakuumtrituration von Amalgamen, wobei ihn Kugelamalgame besonders interessieren. Die Suchfrage lautet also:

Vakuumtrituration von Amalgamkugeln.

Die Fragestellung ist thematisch bereits so speziell, daß sie mit der Grobrecherche wahrscheinlich nicht zu erfassen ist. Im Thesaurus finden sich die Deskriptoren AMALGAME, KUGELN, TRITURATION; der Deskriptor VAKUUM fehlt jedoch.

Zunächst wird eine Grobrecherche durchgeführt, die zu 54 positiven Zielinformationen führt. Damit ist eine Vorselektion getroffen, die nun die weitere Einschränkung des Themas ermöglicht.

```
DESKRIPTORENLISTE
   1 AMALGAME                    *(942)
   2 KUGELN                      *(218)
   3 TRITURATION                S*(160)
AUSGABEENDE :ANWEISUNG

LOGIK
1U2U3

ANZAHL DER ZIELINFORMATIONEN:     54
AUSGABEENDE :ANWEISUNG
```

Abb. 28: Deskriptorenliste und Suchlogik zur Fragestellung: Vakuumtrituration von Amalgamkugeln

Weil im Thesaurus der Deskriptor VAKUUM nicht eingetragen ist, kann man annehmen, daß dieser Begriff bei der Auswertung als Rollenindikator eingebaut wurde und damit die "Rolle" eines freien Deskriptors übernommen hat. In der nun durchgeführten Indizierungslogik werden diejenigen Zielinformationen gesucht, bei denen der Deskriptor TRITURATION (3) mit dem Rollenindikator VAKUUM indiziert wurde (12).

```
INDIZIERUNGSLOGIK
3*VAKUUM*

VON        54 ZIELINFORMATIONEN          4 POSITIV
```

Abb. 29: Indizierungslogik mit Rollenindikator Vakuum

Im Anschluß ein Beispiel für eine positive Zielinformation:

```
ZI-NR:        1, DOK-NR:      721, SEITE-NR:        1\
\
E-DAT:            791008\
AMALGAME<1>\
KUGELN<1,2>\
TRITURATION<2,3,VAKUUM,LUFT>\
EINFLUSS<3,4>\
POROSITAET<4,5>\
DRUCKFESTIGKEIT<4,6>\
PRUEFUNG<5,6>\
VERFAHREN<5,6>\
AUTOR:            GOTO\
JOURNAL:          ORAL RES.ABSTRACTS\
JAHR:             1971\
\
VOLUMEN:7 NR:8 SEITE:685/ENG. \
MF:001 2415 \
***VACUUM TRITURATION OF SPHERICAL AMALGAM \
AUSGABEENDE ZI :ANWEISUNG
```

Abb. 30: relevante Zielinformation zur Fragestellung: Vakuumtrituration von Amalgamkugeln

5. D I S K U S S I O N

Diese Beispiele zeigen die Vorteile eines computergestützten Informationssystems gegenüber konventionellen Methoden.

Für die Recherche wird wesentlich weniger Zeit benötigt, da der Computer innerhalb weniger Sekunden die Suchlogik durchführt und die positiven Zielinformationen bietet. Damit entfällt das oft lästige und zeitraubende Suchen in Steckkarteien und Indexlisten sowie die Beschaffung des Originaltextes, da dieser über die Mikrofilmnummer sofort im Mikrofilmarchiv ermittelt, gelesen und vom Mikrofilm kopiert werden kann.

Das computergestützte Informationssystem gewährleistet eine hohe Relevanz der positiven Zielinformationen. Weil eine beliebige Menge an Deskriptoren bei der Recherche miteinander verknüpft werden können, wird die Fragestellung besser erfaßt. Es ist eine Recherche mit freien und gebundenen Deskriptoren sowie mittels Textanalyse möglich, das heißt, die Zielinformation kann nicht nur über den Inhalt, sondern auch über formelle Angaben wie Autor und Quelle und die Überschrift ermittelt werden. GOLEM BS 2000 bietet weiterhin neben der Grobrecherche die Durchführung der Feinrecherche mittels Indizierungslogik und Rollenindikatoren, so daß die Zahl der positiven Zielinformationen eingeschränkt und somit von Ballast befreit wird.

Begriffsbeziehungen machen den Aufbau eines strukturierten Thesaurus möglich. Die Aufführung der Beziehungen im Thesaurus hat für den Benutzer folgenden Vorteil:

wenn ihm nicht sofort alle Deskriptoren zu seiner Suchfrage geläufig sind, fallen möglicherweise wichtige Informationen weg; die Vollständigkeit (recall) der Zielinformationen ist

unzureichend. Die Begriffsbeziehungen sind Querverbindungen zu neuen Deskriptoren. Der Thesaurus, der ja ein kontrolliertes Vokabularium ist, enthält nicht alle Begriffe, die dem Rechercheur zu seiner Suchfrage einfallen. Deshalb sind im Thesaurus auch Deskriptoren mit der Häufigkeit Null, zu denen Beziehungen bestehen, aufgenommen, denn sie bilden gleichsam Brücken zu den anderen Deskriptoren und erleichtern den Aufbau der Suchfrage. Durch die GBEZ-Anweisung können die Beziehungen auch zu einem späteren Zeitpunkt, also während des Dialogs, in die Recherche eingebracht werden.

GOLEM BS 2000 ist benutzerfreundlich, denn es setzt keine besonderen Vorkenntnisse in elektronischer Datenverarbeitung voraus. Da die Recherche im Dialog erfolgt, weist das System den Rechercheur auf seine Fehler hin, so daß er sie entsprechend korrigieren kann, ohne befürchten zu müssen, einen anfangs gemachten Fehler zu verschleppen.

In den Pool können jederzeit neue Dokumente aufgenommen werden; der Thesaurus wird dem aktuellen Stand entsprechend erweitert und verändert (Open-End-System) (2). Man kann nicht nur das inhaltliche Fachgebiet eines Pools ausdehnen, sondern auch mehrere Pools nebeneinander aufbauen. Das System erlaubt übergreifende Recherchen (2). Außerdem kommt erst bei einer großen Informationsmenge die volle Leistungsfähigkeit eines computergestützten Informationssystems zur Geltung.

Die Problematik des Deskriptorsystems liegt in der intellektuellen Analyse der Dokumente. Es ist eine Forderung der Literaturdokumentation, den Autor nicht zu verfälschen, sondern den Inhalt mit dessen eigenen Worten wiederzugeben. Da viele Autoren nicht exakt definierte Begriffe unterschiedlich einsetzen, ist eine größere Anzahl an Deskriptoren unumgänglich.

Das gleiche Problem stellt sich, wenn fremdsprachige Dokumente in den Pool aufgenommen und mit deutschen Begriffen deskribiert werden, denn es gibt fast immer mehrere Möglichkeiten der Übersetzung. Während unserer Arbeit mußten wir trotz unseren Bemühens, den Autor unverfälscht und mit seinen eigenen Worten wiederzugeben, feststellen, daß wir zu unterschiedlichen Auswertungen kamen.

Durch die Deskribierung von Dokumenten geht immer Information verloren, da der gesamte Inhalt mit wenigen Begriffen beschrieben wird. Aussagen oder Tatsachen, die der Autor nebensächlich erwähnt oder der Auswerter als Nebensache wertet, werden nicht durch Deskriptoren erfaßt, können aber für eine Fragestellung später von Bedeutung sein. Andererseits ergibt eine zu ausführliche oder gar falsche Auswertung zuviel Ballast bei der Recherche; die so gefundenen Zielinformationen sind letzten Endes nicht relevant (7).

Für jemanden ohne Vorkenntnisse auf dem betreffenden Fachgebiet des Pools ist es sehr schwer oder unmöglich, Dokumente inhaltlich korrekt zu erschließen (7). Aber auch ein Fachmann kann durch falsche Wahl von Deskriptoren oder falsche Indizierung Fehler in den Pool einbauen, die die Qualität einer Recherche mindern. Die Abhängigkeit der Qualität eines Pools von den Personen, die den Pool aufbauen und kontrollieren, ist ein Nachteil des Deskriptorsystems, der in Freitextsystemen nicht zum Tragen kommt, da dabei der Text bei der Recherche maschinell analysiert wird (7,11). Dem stehen die hohen Kosten und die schwieriger durchzuführenden Recherchen beim Freitextsystem als Nachteil gegenüber.

Bezogen auf den werkstoffkundlichen Anteil unseres Themengebietes bieten die Zielinformationen keine Ergebnisse,

sondern stellen nur Sachzusammenhänge dar. Ein Beispiel soll das erläutern:

Wird in einer Arbeit der Creep zweier Amalgame untersucht und verglichen, so gibt die Zielinformation keine Auskunft über die tatsächlich gefundenen Meßdaten und Untersuchungsergebnisse; es ist auch aus den Deskriptoren nicht ersichtlich, ob die Werte des einen Amalgams höher lagen oder besser waren als die des zweiten. Der Benutzer muß also anhand der Informationen, die er über den Bildschirm erhält, entscheiden, ob die Arbeit für ihn relevant ist und dann über das Mikrofilmarchiv auf den Originaltext zurückgreifen.

Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, die allerdings auch konventionelle Methoden nicht lösen können, ist die Entwicklung auf dem Gebiet computergesteuerter Informationssysteme wieder einen Schritt weiter gegangen. Es ist heute möglich, bei GOLEM BS 2000 ein kurzes Referat oder den Originaltext zusätzlich einzuspeichern und somit das Deskriptorsystem mit dem Freitextsystem zu verbinden. Die Fehler, die bei intellektueller Analyse des Textes entstehen, können so weitgehend ausgeschaltet werden. Durch Textanalyse wird das Referat oder der Originaltext in die Recherche mit einbezogen. Gleichzeitig können Untersuchungsergebnisse und Meßdaten aufgeführt werden, die eine sofortige Entscheidung über die Relevanz der positiven Zielinformationen ermöglichen, ohne daß immer auf das Mikrofilmarchiv zurückgegriffen werden muß.

Auch in der zahnmedizinischen Forschung ist ein schneller gezielter Zugriff zu Informationen heute unerläßlich. Da die Fülle an Veröffentlichungen kaum noch zu überblicken ist, bieten computergestützte Informationssysteme die derzeit besten Möglichkeiten einer Literaturdokumentation.

6. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einsatz eines computergestützten Informationswiedergewinnungssystems auf einem Teilgebiet der Zahnheilkunde gezeigt. Dazu wurden 1013 Artikel zum Thema "zahnärztliche Amalgame" analysiert, mit Deskriptoren versehen und im System GOLEM BS 2000 eingespeichert. Die Deskriptoren sind im Thesaurus alphabetisch aufgelistet und durch Begriffsbeziehungen strukturiert. Über ein Mikrofilmarchiv sind die Originaldokumente griffbereit. Die Recherche erfolgt im Dialog mit dem System und zeigt durch ihre Schnelligkeit und hohe Relevanz die Vorteile gegenüber konventionellen Dokumentationsmethoden.

7. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. Bauer,K., Barac,V.:

   Erfahrungen bei der Dokumentation pharmazeutisch-technologischer Literatur

   Pharmazeutische Industrie 35, Nummer 3 (1973)

2. Biller,H.:

   GOLEM BS 2000
   Ein System zum Speichern und Wiedergewinnen von Informationen

   Siemens data praxis, Bestell-Nr. D 15/5817-01

3. Dreyer-Jørgensen,K.:

   Amalgame in der Zahnheilkunde

   Hanser Verlag, München - Wien (1977)

4. Eichner,K., Effinger,A., Elbrecht,H.-J. et al.:

   Leitfaden zahnärztlicher Werkstoffe und ihrer Verarbeitung

   2. Auflage, Berlin. Verl.anst., Berlin (1967)

5. Gehring,H.:

   Projektinformationssysteme

   Verlag De Gruyter (1975)

6. Hoffmann,D., Müller-Töpler,M.:

   GOLEM-Praxis: Informationswiedergewinnung im Dialog

   Siemens - AG Abt. Verlag, Berlin - München (1979)

7. Laisiepen,K., Lutterbeck,E., Meyer-Uhlenried,K.-H.:

Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation
Eine Einführung

Verlag Dokumentation (1972)

8. Lutterbeck,E.:

Dokumentation und Information
Auf dem Weg ins Informationszeitalter

Umschau-Verlag (1971)

9. Mertens,P., Griese,J.:

Industrielle Datenverarbeitung

Band 2, Verlag Gabler, Wiesbaden (1972)

10. Riethe,P.:

Die Quintessenz der Amalgamanwendung
Quintessenz Pocket 3

Verlag Die Quintessenz, Berlin (1971)

11. Senn,H.:

Moderne Dokumentation und Information mit dem Computer

Output 3, Heft 10, S. 18 ff. (1974)

12. Siemens:

Softwareprodukt GOLEM BS 2000
Großspeicherorientierte, listenorganisierte Ermittlungsmethode

Programmbeschreibung Bestell-Nr. D 15/5338-02 (1976)

Bedienungsanleitung
Teil 1: Datenbankdienste Bestell-Nr. D 15/5337-02 (1976)
Teil 2: Datenwiedergewinnung Bestell-Nr. D 15/5336-03 (1976)

13. Soergel,D.:

Klassifikationssysteme und Thesauri

Deutsche Gesellschaft für Dokumentation e.V.
Frankfurt am Main (1969)

14. Steinacker,I.:

Dokumentationssysteme - Dialogfunktion und Systementwurf

Verlag De Gruyter (1975)

15. Thorma,G.; Papai,S.:

Informationswiedergewinnung mit Golem im BS 2000

Teil 1: Siemens data report 12, Heft 5, S. 18 ff. (1977)
Teil 2: Siemens data report 12, Heft 6, S. 24 ff. (1977)

16. Wedekind,H.:

Datenorganisation

Verlag De Gruyter (1975)

17. Wing,G.:

Dental Amalgam

in: Fraunhofer: Scientific Aspects of Dental Materials
Butterworth Verlag, London (1975)

8. ANHANG

FREIE DESKRIPTOREN

01*	0	ABBAU
02*	1	- S ZERSETZUNG
03*	0	- Z OXIDATION
04*	172	- Z KORROSION
05*	3	ABBINDEGESCHWINDIGKEIT
06*	51	- V ABBINDEN
07*	74	- V FLOW
08*	51	ABBINDEN
09*	8	- S ERHAERTUNG
10*	2	- S AUSHAERTUNG
11*	24	- Z FESTIGKEIT
12*	14	- Z FRUEHFESTIGKEIT
13	5	- V VERARBEITUNGSZEIT
14*	3	- V ABBINDEGESCHWINDIGKEIT
15*	0	ABDRUCK
16*	3	- S REPLIKA
17	2	ABGABE
18*	0	ABGEBUNDEN
19*	0	- S ERHAERTET
20*	1	ABKUEHLUNG
21*	2	- Z KAELTE
22	30	- V TEMPERATUR
23*	1	- V KONTRAKTION
24*	0	ABPACKUNG
25*	0	- S VERPACKUNG
26*	10	ABRASION
27*	0	- S ABRIEB
28*	0	ABRIEB
29*	10	- S ABRASION
30*	5	ABSORPTION
31	1	- V SPEKTROSKOPIE
32	6	- V SPEKTROMETRIE
33*	5	- V SPEKTRALPHOTOMETER
34*	43	ADAPTATION
35*	2	- V ADAPTIERBARKEIT
36*	107	- V KONDENSATION
37*	12	- V STOPFEN
38*	14	- V RANDSCHLUSS
39*	2	- V RANDSPALT
40*	2	ADAPTIERBARKEIT
41*	43	- V ADAPTATION
42*	107	- V KONDENSATION
43*	12	- V STOPFEN
44*	14	- V RANDSCHLUSS
45*	2	- V RANDSPALT
46	5	ADHAESION
47*	0	AENDERUNG
48*	6	- S VERAENDERUNG
49*	0	AEQUIVALENT
50*	0	- S GLEICHWERTIG
51*	3	AETZMITTEL
52*	12	- T SAEUREN

```
53*      1  - T  BASEN
54       2 AGAL
55       2 AGCD
56       5 AGCU
57       1 AGCUSN
58       5 AGESTAN
59       2 AGZN
60*      1 AG2HG3
61*      0  - S  AG3HG4
62*      7  - S  GAMMA 1
63*    135  - O  PHASEN
64*      0 AG3HG4
65*      7  - S  GAMMA 1
66*      1  - S  AG2HG3
67*    135  - O  PHASEN
68*     10 AG3SN
69*      4  - S  GAMMA
70*    135  - O  PHASEN
71*      3 AKTIVIERUNG
72*      0  - Z  AKTIVIERUNGSENERGIE
73*      0 AKTIVIERUNGSENERGIE
74*      2  - O  ENERGIE
75*      3  - Z  AKTIVIERUNG
76*      0 ALKALISCH
77*      0  - S  BASISCH
78*      3 ALLERGIE
79*     29  - Z  TOXIZITAET
80*      1  - Z  DERMATITIS
81*      1  - Z  ENTZUENDUNGEN
82*      1  - Z  UNVERTRAEGLICHKEIT
83*    227 ALLOY
84*     69  - S  LEGIERUNGEN
85*     16  - U  VERSUCHSLEGIERUNGEN
86*     16  - Z  PULVER
87*    266  - Z  SPAENE
88*      1  - Z  FEILUNG
89*    218  - Z  KUGELN
90       7 ALTER
91*     16 ALTERUNG
92*      2  - O  WAERMEBEHANDLUNG
93*      0  - V  LAGERUNGSZEIT
94       2 ALUMINIUM
95*     18 AMALGAMATOR
96*      2  - O  ANMISCHGERAETE
97*     14  - Z  DOSIERUNG
98*     52  - Z  MISCHUNG
99*     93  - Z  TRITURATION
00*     19  - Z  AMALGAMIERUNG
01*      1  - Z  DOSIERUNGSGERAETE
02*    945 AMALGAME
03*      8  - U  SILBERAMALGAME
04*      7  - U  KUPFERAMALGAME
05*      7  - O  FUELLUNGSMATERIAL
06*     19 AMALGAMIERUNG
```

```
07*     52  - S  MISCHUNG
08*     93  - S  TRITURATION
09*     18  - Z  AMALGAMATOR
10*     19 ANALYSE
11*     13  - V  TEST
12*    200  - V  UNTERSUCHUNGEN
13*    369  - V  PRUEFUNG
14*      6  - V  BESTIMMUNG
15*     79  - V  MESSUNG
16*      2  - V  ANALYSE QUALITATIV
17*      8  - V  ANALYSE QUANTITATIV
18*      2 ANALYSE QUALITATIV
19*      0  - S  NACHWEIS
20*     13  - V  TEST
21*    200  - V  UNTERSUCHUNGEN
22*      8 ANALYSE QUANTITATIV
23*    369  - V  PRUEFUNG
24*      6  - V  BESTIMMUNG
25*     79  - V  MESSUNG
26       2 ANFORDERUNGEN
27*      6 ANLEITUNGEN
28*      0  - S  ANWEISUNGEN
29*      1  - S  VORSCHRIFTEN
30*      5  - U  GEBRAUCHSANWEISUNGEN
31*      2 ANMISCHGERAETE
32*     18  - U  AMALGAMATOR
33*     14  - Z  DOSIERUNG
34*     52  - Z  MISCHUNG
35*     93  - Z  TRITURATION
36*     19  - Z  AMALGAMIERUNG
37*      1  - Z  DOSIERUNGSGERAETE
38       2 ANMISCHTECHNIK
39*      2 ANMISCHZEIT
40*      0  - S  TRITURATIONSZEIT
41*     52  - V  MISCHUNG
42*     93  - V  TRITURATION
43*     19  - V  AMALGAMIERUNG
44*      0 ANWEISUNGEN
45*      6  - S  ANLEITUNGEN
46*      1  - S  VORSCHRIFTEN
47*      5  - U  GEBRAUCHSANWEISUNGEN
48     109 ANWENDUNG
49*     19 APPARATE
50*      0  - S  APPARATUR
51*      0  - 0  VORRICHTUNGEN
52*     24  - V  GERAETE
53*      7  - V  INSTRUMENTE
54*      0 APPARATUR
55*     19  - S  APPARATE
56*      0  - 0  VORRICHTUNGEN
57*     24  - V  GERAETE
58*      7  - V  INSTRUMENTE
59*      0 APPLIKATION
60*      0  - S  EINBRINGEN
```

61	2	ARGON
62*	0	ARTEN
63*	14	- S TYPEN
64*	1	ATMOSPHAERE
65*	6	- Z LUFT
66*	9	AUFBAU
67*	19	- S STRUKTUR
68*	63	- S GEFUEGE
69*	3	- U FEINSTRUKTUR
70*	49	- U MIKROSTRUKTUR
71*	1	- U KRISTALLSTRUKTUR
72*	135	- Z PHASEN
73*	82	- Z ZUSAMMENSETZUNG
74*	1	- V GITTER
75*	1	AUFLOESUNG
76*	172	- Z KORROSION
77*	9	- Z FREISETZUNG
78*	0	- V AUFLOESUNGSGESCHWINDIGKEIT
79*	0	AUFLOESUNGSGESCHWINDIGKEIT
80*	1	- V AUFLOESUNG
81*	0	AUSBEUTE
82*	0	- S GEWINNUNG
83*	0	AUSDEHNUNG
84*	0	- S DILATATION
85*	2	AUSHAERTUNG
86*	51	- S ABBINDEN
87*	8	- S ERHAERTUNG
88*	24	- Z FESTIGKEIT
89*	14	- Z FRUEHFESTIGKEIT
90	5	- V VERARBEITUNGSZEIT
91*	3	- V ABBINDEGESCHWINDIGKEIT
92	1	AUSN4
93	1	AUSSCHALTUNG
94	1	AUSWAHL
95	7	AUSWERTUNG
96	1	AXIAL
97*	0	BAKTERIELL
98*	0	- S BAKTERIOLOGISCH
99*	2	BAKTERIEN
00*	0	- S MIKROORGANISMEN
01*	0	- S KEIME
02*	0	- S MIKROBEN
03*	2	- V PLAQUE
04*	0	BAKTERIOLOGISCH
05*	0	- S BAKTERIELL
06	1	BAKTERIZID
07*	1	BASEN
08*	0	- S LAUGEN
09*	3	- G AETZMITTEL
10*	0	BASISCH
11*	0	- S ALKALISCH
12*	6	BEARBEITUNG
13	1	- U OBERFLAECHENBEARBEITUNG
14*	22	- U BURNISHING

```
15*      8  - U  CARVING
16*     38  - U  POLITUR
17*     12  - V  BEHANDLUNG
18       3 BEDINGUNGEN
19*      1 BEEINFLUSSUNG
20*    336  - S  EINFLUSS
21*     12 BEHANDLUNG
22*     43  - U  VORBEHANDLUNG
23*      3  - U  NACHBEHANDLUNG
24*      6  - V  BEARBEITUNG
25      10 BEISPIELE
26*     23 BELASTUNG
27*     39  - Z  DRUCK
28*      3  - Z  ZUG
29*      0  - Z  BIEGUNG
30*      3  - V  KRAFT
31*      4  - V  VERFORMUNG
32*      6  - V  DEFORMATION
33*      0  - V  BELASTUNGSZEIT
34*      0 BELASTUNGSZEIT
35*     23  - V  BELASTUNG
36*      3  - V  ERMUEDUNG
37*      0 BENETZBARKEIT
38*      1  - V  BENETZUNG
39*      0  - V  OBERFLAECHENSPANNUNG
40*      1 BENETZUNG
41*      0  - V  BENETZBARKEIT
42      22 BESCHREIBUNG
43*      1 BESTAENDIGKEIT
44*      4  - S  HALTBARKEIT
45*      0  - S  STABILITAET
46*    172  - V  KORROSION
47*     10  - V  ABRASION
48*      2  - V  RANDSPALT
49*     16  - V  RANDBRUCH
50*      7  - V  LAGERUNG
51*      6 BESTIMMUNG
52*     13  - V  TEST
53*    200  - V  UNTERSUCHUNGEN
54*    369  - V  PRUEFUNG
55*     79  - V  MESSUNG
56*      8  - V  ANALYSE QUANTITATIV
57*      0 BETA
58*    135  - O  PHASEN
59*      4 BETA 1
60*    135  - O  PHASEN
61*      0 BEZIEHUNG
62*     82  - S  ZUSAMMENHANG
63*     17 BIEGEFESTIGKEIT
64*     24  - O  FESTIGKEIT
65*      0  - Z  BIEGUNG
66*      0 BIEGUNG
67*     23  - Z  BELASTUNG
68*     17  - Z  BIEGEFESTIGKEIT
```

69*	18	BILDUNG
70*	9	- Z ENTWICKLUNG
71	5	BINDUNG
72*	0	BIOCHEMISCH
73*	12	- O CHEMISCH
74*	3	BIOLOGISCH
75*	8	- V GEWEBE
76*	35	- V IN VIVO
77	5	BLUT
78*	52	BRUCH
79*	1	- S FRAKTUR
80*	16	- U RANDBRUCH
81*	18	- Z BRUCHFESTIGKEIT
82*	18	BRUCHFESTIGKEIT
83*	24	- O FESTIGKEIT
84*	16	- Z RANDBRUCH
85*	52	- Z BRUCH
86*	1	- Z FRAKTUR
87*	22	BURNISHING
88	1	- O OBERFLAECHENBEARBEITUNG
89	1	CAF2
90*	8	CARVING
91*	17	- S SCHNITZEN
92*	0	- S SCHNEIDEN
93	1	- O OBERFLAECHENBEARBEITUNG
94*	12	CHEMISCH
95*	0	- U BIOCHEMISCH
96*	7	- U ELEKTROCHEMISCH
97*	1	- Z MIKROCHEMIE
98	4	CHLORIDE
99	3	CHROM
00*	14	COMPOSITE
01*	7	- O FUELLUNGSMATERIAL
02*	6	- O KUNSTSTOFFE
03*	107	CREEP
04*	0	- S KRIECHEN
05*	1	CU3SN
06*	135	- O PHASEN
07*	4	- Z GAMMA 2 FREI
08*	3	CU6SN5
09*	135	- O PHASEN
10*	4	- Z GAMMA 2 FREI
11*	32	DAEMPFE
12	1	- U QUECKSILBERDAEMPFE
13*	29	- V TOXIZITAET
14*	26	- V TOXIKOLOGIE
15	1	DAUER
16*	5	DEFEKTE
17*	1	- U MARGINALE DEFEKTE
18*	6	DEFORMATION
19*	4	- S VERFORMUNG
20*	1	- Z STAUCHUNG
21*	0	- Z DEHNUNG
22*	1	- Z TORSION

23*	23	- V BELASTUNG
24*	0	DEHNUNG
25*	6	- Z DEFORMATION
26*	14	DENTIN
27*	7	- G ZAEHNE
28*	1	DERMATITIS
29*	1	- O ENTZUENDUNGEN
30*	3	- Z ALLERGIE
31*	29	- V TOXIZITAET
32*	26	- V TOXIKOLOGIE
33*	0	- V VERTRAEGLICHKEIT
34	0	DEUCKFESTIGKEIT
35*	1	DIAGRAMME
36*	0	- S KURVEN
37*	0	DIAMETER
38*	0	- S DURCHMESSER
39	5	DIAMETRAL
40*	0	DIAMETRAL-TENSILE-TEST
41*	1	- S QUERBRUCHFESTIGKEITSTEST
42*	101	- Z ZUGFESTIGKEIT
43*	2	DICHTE
44*	38	- V POROSITAET
45*	21	DIFFUSION
46*	4	- Z VERTEILUNG
47*	0	DILATATION
48*	0	- S AUSDEHNUNG
49*	6	DILATOMETER
50*	1	- V KONTRAKTION
51*	37	- V DIMENSIONSVERHALTEN
52*	23	- V EXPANSION
53	114	DIMENSIONEN
54*	37	DIMENSIONSVERHALTEN
55*	1	- U KONTRAKTION
56*	23	- U EXPANSION
57*	51	- V ABBINDEN
58*	6	- V DILATOMETER
59*	96	DISPERS
60*	0	- S FEINVERTEILT
61*	31	DISPERSALLOY
62*	4	- V GAMMA 2 FREI
63*	7	- V EUTEKTIKUM
64*	0	DISSOLUTION
65*	4	- S LOESLICHKEIT
66*	14	DOSIERUNG
67*	1	- Z DOSIERUNGSGERAETE
68*	3	- Z MISCHUNGSVERHAELTNIS
69*	24	- Z KAPSELN
70*	1	- Z EINWEGKAPSELN
71*	1	- Z MEHRWEGKAPSELN
72*	130	- V GEHALT
73*	1	DOSIERUNGSGERAETE
74*	18	- Z AMALGAMATOR
75*	14	- Z DOSIERUNG
76*	39	DRUCK

```
77*      0  - S  KOMPRESSION
78       5  - U  STOPFDRUCK
79*     23  - Z  BELASTUNG
80*    141  - Z  DRUCKFESTIGKEIT
81*      0  - Z  DRUCKMESSUNG
82*    141 DRUCKFESTIGKEIT
83*     24  - O  FESTIGKEIT
84*     39  - Z  DRUCK
85*      0 DRUCKMESSUNG
86*     39  - Z  DRUCK
87*      0 DURCHMESSER
88*      0  - S  DIAMETER
89*      3 EDELMETALLE
90*     45  - U  GOLD
91*     96  - U  SILBER
92       4  - U  PLATIN
93*     15  - U  PALLADIUM
94       1  - U  IRIDIUM
95*     23  - O  METALLE
96*     55 EIGENSCHAFTEN
97*    136  - S  VERHALTEN
98*      0 EINBRINGEN
99*      0  - S  APPLIKATION
00*      0 EINDRUCKHAERTE
01*     54  - O  HAERTE
02*      2 EINDRUCKTIEFE
03*     54  - Z  HAERTE
04*    336 EINFLUSS
05*      1  - S  BEEINFLUSSUNG
06       1 EINTEILUNG
07*      1 EINWEGKAPSELN
08*     24  - O  KAPSELN
09*     14  - Z  DOSIERUNG
10      18 ELASTIZITAET
11*      0 ELEKTRISCH
12*     12  - Z  STROM
13*      1  - Z  SPANNUNG
14*      2  - Z  WIDERSTAND
15*      7 ELEKTROCHEMISCH
16*      5  - U  GALVANISCH
17*     12  - O  CHEMISCH
18*    172  - V  KORROSION
19*      9  - V  IONEN
20*     12  - V  STROM
21*      1  - V  SPANNUNG
22*     29  - V  POTENTIALE
23*      3  - V  ELEKTRONEN
24*      5  - V  ELEKTRODEN
25*      1  - V  PASSIVIERUNG
26*      5 ELEKTRODEN
27*      7  - V  ELEKTROCHEMISCH
28*      1 ELEKTROLYTE
29*     14  - V  LOESUNGEN
30*      3 ELEKTRONEN
```

```
31*      7  - V  ELEKTROCHEMISCH
32*      3 ELEKTRONENMIKROSKOP
33*      4  - U  REM
34*     50  - U  SEM
35*      0  - U  RASTERELEKTRONENMIKROSKOP
36*     51  - O  MIKROSKOP
37       5 ELEMENTE
38*      2 ENERGIE
39*      0  - U  AKTIVIERUNGSENERGIE
40       1 ENTFERNEN
41       7 ENTSPANNUNG
42*      9 ENTWICKLUNG
43*     18  - Z  BILDUNG
44*      1 ENTZUENDUNGEN
45*      3  - U  ALLERGIE
46*      1  - U  DERMATITIS
47*      3  - U  GINGIVITIS
48*      2  - O  ERKRANKUNGEN
49*     29  - Z  TOXIZITAET
50*     26  - Z  TOXIKOLOGIE
51*      4 ERGEBNISSE
52*      0  - S  RESULTATE
53*      0 ERHAERTET
54*      0  - S  ABGEBUNDEN
55*      8 ERHAERTUNG
56*     51  - S  ABBINDEN
57*      2  - S  AUSHAERTUNG
58*     24  - Z  FESTIGKEIT
59*     14  - Z  FRUEHFESTIGKEIT
60       5  - V  VERARBEITUNGSZEIT
61*      3  - V  ABBINDEGESCHWINDIGKEIT
62*      0 ERHOEHUNG
63      12  - V  VERBESSERUNGEN
64*      2 ERKRANKUNGEN
65*      3  - U  ALLERGIE
66*      1  - U  DERMATITIS
67*      1  - U  ENTZUENDUNGEN
68*      3  - U  GINGIVITIS
69*      4  - U  PARODONTOPATHIEN
70      20  - U  KARIES
71*     29  - Z  TOXIZITAET
72*      3 ERMUEDUNG
73*     23  - V  BELASTUNG
74*      0  - V  BELASTUNGSZEIT
75       2 ERSATZ
76*      7 EUTEKTIKUM
77*     31  - V  DISPERSALLOY
78*      0 EXAKTHEIT
79*      0  - S  GENAUIGKEIT
80*     23 EXPANSION
81*     37  - O  DIMENSIONSVERHALTEN
82*     51  - V  ABBINDEN
83*      0 EXPERIMENTE
84*     65  - S  VERSUCHE
```

```
85       4 FAKTOREN
86*      3 FARBE
87*     24  - V  VERFAERBUNG
88*      1  - V  FARBSTOFFE
89*      1 FARBSTOFFE
90*      3  - V  FARBE
91       1 FASERN
92       8 FEHLER
93*      1 FEILUNG
94*    266  - S  SPAENE
95*    227  - Z  ALLOY
96*     16  - Z  PULVER
97*      0 FEINKOERNIG
98*      0  - S  FINE-CUT
99*      2  - Z  KORNGROESSE
00*      0 FEINSTKOERNIG
01*      1  - S  MICRO-CUT
02*      2  - Z  KORNGROESSE
03*      3 FEINSTRUKTUR
04*     49  - S  MIKROSTRUKTUR
05*      1  - S  KRISTALLSTRUKTUR
06*      9  - O  AUFBAU
07*     19  - O  STRUKTUR
08*      0 FEINVERTEILT
09*     96  - S  DISPERS
10*     24 FESTIGKEIT
11*     14  - U  FRUEHFESTIGKEIT
12*     17  - U  BIEGEFESTIGKEIT
13*     18  - U  BRUCHFESTIGKEIT
14*    101  - U  ZUGFESTIGKEIT
15*    141  - U  DRUCKFESTIGKEIT
16*     10  - U  KANTENFESTIGKEIT
17*      6  - U  SCHERFESTIGKEIT
18       0 FESTIGKETI
19*      6 FEUCHTIGKEIT
20*     10  - V  WASSER
21      23  - V  SPEICHEL
22*      1 FILM
23*      2  - S  UEBERZUG
24*      0  - U  LACK
25*      7  - U  LINER
26*      0 FINE-CUT
27*      0  - S  FEINKOERNIG
28*      2  - Z  KORNGROESSE
29*      0 FLAECHEN
30*     52  - U  OBERFLAECHEN
31*      3  - U  GRENZFLAECHEN
32*      1 FLIESSVERHALTEN
33*     74  - S  FLOW
34*      3  - V  ABBINDEGESCHWINDIGKEIT
35*     74 FLOW
36*      1  - S  FLIESSVERHALTEN
37*      3  - V  ABBINDEGESCHWINDIGKEIT
38       3 FLUOR
```

39	3	FLUORESZENZ
40	14	FLUORIDE
41	3	FOLGEN
42	1	FOLIEN
43	8	FORMEN
44*	1	FOTOMETRIE
45*	1	- S PHOTOMETRIE
46*	5	- V SPEKTRALPHOTOMETER
47*	0	FOTOMETRISCH
48*	0	- S PHOTOMETRISCH
49*	4	FOTOS
50*	0	- S PHOTOS
51*	1	FRAKTUR
52*	52	- S BRUCH
53*	16	- U RANDBRUCH
54*	18	- Z BRUCHFESTIGKEIT
55	1	FREI
56*	9	FREISETZUNG
57*	172	- Z KORROSION
58*	1	- Z AUFLOESUNG
59	1	FREQUENZ
60*	14	FRUEHFESTIGKEIT
61*	24	- O FESTIGKEIT
62*	51	- Z ABBINDEN
63*	8	- Z ERHAERTUNG
64*	2	- Z AUSHAERTUNG
65*	3	- Z ABBINDEGESCHWINDIGKEIT
66*	206	FUELLUNGEN
67*	1	- U WURZELFUELLUNGEN
68*	0	- U GUSSFUELLUNGEN
69*	7	- T UNTERFUELLUNGEN
70*	7	- Z FUELLUNGSMATERIAL
71*	44	- V KAVITAETEN
72*	7	FUELLUNGSMATERIAL
73*	945	- U AMALGAME
74*	6	- U KUNSTSTOFFE
75*	13	- U ZEMENTE
76*	1	- U PORZELLAN
77*	1	- U GUTTAPERCHA
78*	2	- U ZNO-EUGENOL
79*	206	- Z FUELLUNGEN
80*	0	- Z GUSSFUELLUNGEN
81	16	GALLIUM
82*	5	GALVANISCH
83*	7	- O ELEKTROCHEMISCH
84*	4	GAMMA
85*	10	- S AG3SN
86*	135	- O PHASEN
87*	7	GAMMA 1
88*	0	- S AG3HG4
89*	1	- S AG2HG3
90*	135	- O PHASEN
91*	17	GAMMA 2
92*	135	- O PHASEN

93*	4	GAMMA 2 FREI
94*	13	- S NICHT GAMMA 2
95*	6	- S NON GAMMA 2
96*	31	- V DISPERSALLOY
97	2	GASE
98*	5	GEBRAUCHSANWEISUNGEN
99*	0	- S PACKUNGSBEILAGEN
00*	6	- O ANLEITUNGEN
01*	0	- O ANWEISUNGEN
02*	1	- O VORSCHRIFTEN
03*	63	GEFUEGE
04*	9	- S AUFBAU
05*	19	- S STRUKTUR
06*	3	- U FEINSTRUKTUR
07*	49	- U MIKROSTRUKTUR
08*	1	- U KRISTALLSTRUKTUR
09*	135	- Z PHASEN
10*	82	- Z ZUSAMMENSETZUNG
11*	1	- V GITTER
12*	130	GEHALT
13*	34	- Z HOCHHALTIG
14*	14	- V DOSIERUNG
15*	0	GEMISCH
16*	0	- S KOMBINATION
17*	82	- V ZUSAMMENSETZUNG
18*	0	GENAUIGKEIT
19*	0	- S EXAKTHEIT
20	0	GENUG
21*	24	GERAETE
22*	7	- S INSTRUMENTE
23*	0	- O VORRICHTUNGEN
24*	19	- V APPARATE
25	15	GESCHICHTE
26*	16	GESCHWINDIGKEIT
27	88	- V ZEIT
28*	8	GEWEBE
29*	0	- Z GEWEBEKULTUR
30*	11	- Z HISTOLOGIE
31*	3	- V BIOLOGISCH
32*	0	GEWEBEKULTUR
33*	8	- Z GEWEBE
34*	0	GEWINNUNG
35*	0	- S AUSBEUTE
36*	1	- V WIEDERGEWINNUNG
37*	0	GIFTIGKEIT
38*	29	- S TOXIZITAET
39*	1	- Z UNVERTRAEGLICHKEIT
40*	26	- Z TOXIKOLOGIE
41*	3	- Z VERGIFTUNGEN
42*	3	- V ALLERGIE
43*	1	- V ENTZUENDUNGEN
44*	2	- V ERKRANKUNGEN
45*	1	GINGIVA
46*	3	- V GINGIVITIS

47*	3	GINGIVITIS
48*	1	- O ENTZUENDUNGEN
49*	4	- O PARODONTOPATHIEN
50*	1	- V GINGIVA
51*	1	GITTER
52*	9	- V AUFBAU
53*	19	- V STRUKTUR
54*	63	- V GEFUEGE
55	5	GLEICHGEWICHT
56	2	GLEICHUNGEN
57*	0	GLEICHWERTIG
58*	0	- S AEQUIVALENT
59*	45	GOLD
60*	3	- O EDELMETALLE
61*	5	GRAVIMETRISCH
62	2	- V WIEGEN
63	1	GRENZEN
64*	3	GRENZFLAECHEN
65*	0	- O FLAECHEN
66*	0	GROBKOERNIG
67*	0	- S LATHE-CUT
68*	2	- Z KORNGROESSE
69	57	GROESSE
70	3	GUSS
71*	0	GUSSFUELLUNGEN
72*	0	- S INLAYS
73*	0	- S ONLAYS
74*	206	- O FUELLUNGEN
75*	7	- Z FUELLUNGSMATERIAL
76*	1	GUTTAPERCHA
77*	7	- O FUELLUNGSMATERIAL
78	1	HAARE
79*	54	HAERTE
80*	0	- U EINDRUCKHAERTE
81*	2	- Z EINDRUCKTIEFE
82*	0	HALTBAR
83*	0	- S STABIL
84*	4	HALTBARKEIT
85*	1	- S BESTAENDIGKEIT
86*	0	- S STABILITAET
87*	172	- V KORROSION
88*	10	- V ABRASION
89*	2	- V RANDSPALT
90*	16	- V RANDBRUCH
91*	7	- V LAGERUNG
92	1	HANDHABUNG
93	1	HELIUM
94*	70	HERSTELLUNG
95*	0	- S PRODUKTION
96*	4	- Z PRODUKTE
97*	0	- V VERDUESEN
98	4	HINWEISE
99*	11	HISTOLOGIE
00*	8	- Z GEWEBE

01*	0	- Z GEWEBEKULTUR
02	1	HOCH
03*	34	HOCHHALTIG
04*	130	- Z GEHALT
05*	14	- V DOSIERUNG
06	14	HOCHKUPFERHALTIG
07*	1	HOMOGENISIERUNG
08*	2	- O WAERMEBEHANDLUNG
09*	2	HYGIENE
10*	2	- U MUNDHYGIENE
11	7	IMPLANTATE
12	1	IMPLANTATION
13*	121	IN VITRO
14*	4	- S LABOR
15*	35	IN VIVO
16*	69	- Z KLINISCH
17*	8	- Z PATIENTEN
18*	5	- Z TIERVERSUCHE
19*	3	- V BIOLOGISCH
20	1	INDIFFERENT
21	3	INDIKATION
22	23	INDIUM
23*	0	INLAYS
24*	0	- S GUSSFUELLUNGEN
25*	0	- S ONLAYS
26*	206	- O FUELLUNGEN
27*	7	INSTRUMENTE
28*	24	- S GERAETE
29*	0	- O VORRICHTUNGEN
30*	19	- V APPARATE
31	3	INTERFEROMETER
32*	9	IONEN
33*	172	- V KORROSION
34*	7	- V ELEKTROCHEMISCH
35	1	IRIDIUM
36	4	KADMIUM
37*	2	KAELTE
38*	1	- Z ABKUEHLUNG
39*	1	KALZIUMHYDROXID
40*	7	- Z UNTERFUELLUNGEN
41*	10	KANTENFESTIGKEIT
42*	24	- O FESTIGKEIT
43*	24	KAPSELN
44*	1	- U EINWEGKAPSELN
45*	1	- U MEHRWEGKAPSELN
46*	14	- Z DOSIERUNG
47*	52	- V MISCHUNG
48*	93	- V TRITURATION
49	20	KARIES
50*	44	KAVITAETEN
51*	206	- V FUELLUNGEN
52*	3	KAVITAETENPRAEPARATION
53*	1	- V UNTERSCHNITT
54*	8	- V RETENTIONEN

55*	0	KEIME
56*	2	- S BAKTERIEN
57*	0	- S MIKROORGANISMEN
58*	0	- S MIKROBEN
59*	2	- V PLAQUE
60*	0	KEIMFREI
61*	0	- S STERIL
62*	69	KLINISCH
63*	35	- Z IN VIVO
64*	8	- Z PATIENTEN
65	1	KNOCHEN
66	4	KOBALT
67*	8	KOERPER
68*	0	- V PRUEFKOERPER
69*	0	KOMBINATION
70*	0	- S GEMISCH
71*	82	- V ZUSAMMENSETZUNG
72*	0	KOMPATIBILITAET
73*	0	- S VERTRAEGLICHKEIT
74*	1	- V UNVERTRAEGLICHKEIT
75*	0	KOMPRESSION
76*	39	- S DRUCK
77*	107	KONDENSATION
78*	12	- S STOPFEN
79*	4	KONDENSATIONSTECHNIK
80*	1	- S STOPFTECHNIK
81	1	KONSTANT
82	1	KONSTRUKTION
83	6	KONTAKT
84*	0	KONTAKTWINKEL
85*	0	- V OBERFLAECHENSPANNUNG
86*	0	KONTAMINATION
87*	4	- S VERUNREINIGUNG
88	3	- V OXIDE
89*	1	- V REINIGUNG
90*	1	KONTRAKTION
91*	37	- O DIMENSIONSVERHALTEN
92*	51	- V ABBINDEN
93	52	KONVENTIONELL
94*	8	KORN
95*	48	- S PARTIKEL
96*	0	- S TEILCHEN
97*	13	- S KRISTALLE
98*	2	KORNGROESSE
99*	9	- S PARTIKELGROESSE
00*	1	- S TEILCHENGROESSE
01*	0	- Z FEINKOERNIG
02*	0	- Z FEINSTKOERNIG
03*	0	- Z GROBKOERNIG
04*	172	KORROSION
05*	2	- U TIEFENKORROSION
06*	3	- U OBERFLAECHENKORROSION
07*	0	- V OXIDATION
08*	14	- V RANDSCHLUSS

```
09*      7  - V  ELEKTROCHEMISCH
10*     24  - V  VERFAERBUNG
11*      7  - V  TARNISH
12*      0  - V  MUNDBESTAENDIGKEIT
13*      2  - V  REDUKTION
14*      0 KORROSIONSFEST
15*      0  - Z  MUNDBESTAENDIGKEIT
16*      0  - Z  MUNDBESTAENDIG
17*      3 KORROSIONSFESTIGKEIT
18*      0  - Z  MUNDBESTAENDIGKEIT
19*      0  - Z  MUNDBESTAENDIG
20*     10 KORROSIONSPRODUKTE
21*    172  - Z  KORROSION
22*      3 KRAFT
23*     23  - V  BELASTUNG
24*     39  - V  DRUCK
25*      0 KRIECHEN
26*    107  - S  CREEP
27*     13 KRISTALLE
28*      8  - S  KORN
29*     48  - S  PARTIKEL
30*      0  - S  TEILCHEN
31*      1  - Z  GITTER
32*      0  - Z  KRISTALLISATION
33*      0 KRISTALLISATION
34*     13  - Z  KRISTALLE
35*      0  - Z  UMKRISTALLISATION
36*      0  - Z  REKRISTALLISATION
37*      1 KRISTALLSTRUKTUR
38*      3  - S  FEINSTRUKTUR
39*     49  - S  MIKROSTRUKTUR
40       3 KRONEN
41      18 KUENSTLICH
42*    218 KUGELN
43*     16  - Z  PULVER
44*      6 KUNSTSTOFFE
45*     14  - U  COMPOSITE
46*      7  - O  FUELLUNGSMATERIAL
47     117 KUPFER
48*      7 KUPFERAMALGAME
49*    945  - O  AMALGAME
50       0 KUPFERHALTIG
51*      0 KURVEN
52*      1  - S  DIAGRAMME
53*      4 LABOR
54*    121  - S  IN VITRO
55*      0 LACK
56*      7  - S  LINER
57*      1  - O  FILM
58*      2  - O  UEBERZUG
59*      1 LAGE
60*      2  - S  LOKALISATION
61*      7 LAGERUNG
62*      1  - V  BESTAENDIGKEIT
```

63* 4 - V HALTBARKEIT
64* 0 - V STABILITAET
65* 0 LAGERUNGSZEIT
66* 7 - Z LAGERUNG
67* 16 - V ALTERUNG
68* 0 LATHE-CUT
69* 0 - S GROBKOERNIG
70* 2 - Z KORNGROESSE
71* 0 LAUGEN
72* 1 - S BASEN
73* 3 - G AETZMITTEL
74* 5 LEAKAGE
75* 14 - S MIKROLEAKAGE
76* 2 - S UNDICHTIGKEIT
77* 2 - V RANDSPALT
78* 69 LEGIERUNGEN
79* 227 - S ALLOY
80* 16 - U VERSUCHSLEGIERUNGEN
81 1 LEISTUNG
82 1 LEITUNG
83* 5 LICHTMIKROSKOP
84* 51 - O MIKROSKOP
85 2 LIEGEDAUER
86* 7 LINER
87* 0 - S LACK
88* 1 - O FILM
89* 2 - O UEBERZUG
90 11 LITERATUR
91* 4 LOESLICHKEIT
92* 0 - S DISSOLUTION
93* 0 - V UNLOESLICH
94* 14 LOESUNGEN
95* 1 - V ELEKTROLYTE
96* 1 - V SALZE
97* 2 LOKALISATION
98* 1 - S LAGE
99* 6 LUFT
00* 1 - Z ATMOSPHAERE
01* 5 - Z SAUERSTOFF
02 2 MAKROSKOPISCH
03 4 MANGAN
04 16 MANUELL
05* 5 MARGINAL
06* 83 - S RAND
07* 0 MARGINAL BREAKDOWN
08* 16 - S RANDBRUCH
09* 1 - O MARGINALE DEFEKTE
10* 2 MARGINAL FAILURE
11* 1 - S MARGINALE DEFEKTE
12* 1 MARGINALE DEFEKTE
13* 2 - S MARGINAL FAILURE
14* 2 - U RANDSPALT
15* 16 - U RANDBRUCH
16* 13 - U UEBERSCHUSS

17*	15	MASCHINELL
18*	21	- S MECHANISCH
19*	19	- V APPARATE
20*	24	- V GERAETE
21	4	MASSNAHMEN
22*	24	MATERIAL
23*	7	- U FUELLUNGSMATERIAL
24	2	MATRIX
25*	9	MATRIZE
26*	107	- V KONDENSATION
27*	12	- V STOPFEN
28*	21	MECHANISCH
29*	15	- S MASCHINELL
30*	1	MEHRWEGKAPSELN
31*	24	- O KAPSELN
32*	14	- Z DOSIERUNG
33*	52	- V MISCHUNG
34*	93	- V TRITURATION
35*	1	MERKUROSKOPISCH
36*	217	- Z QUECKSILBER
37*	79	MESSUNG
38*	19	- V ANALYSE
39*	13	- V TEST
40*	200	- V UNTERSUCHUNGEN
41*	369	- V PRUEFUNG
42*	6	- V BESTIMMUNG
43*	23	METALLE
44*	3	- U EDELMETALLE
45*	0	METALLGEWINNUNG
46*	4	- S METALLURGIE
47*	0	METALLIONEN
48*	9	- O IONEN
49*	22	METALLOGRAPHISCH
50*	19	- Z STRUKTUR
51*	49	- Z MIKROSTRUKTUR
52*	4	METALLURGIE
53*	0	- S METALLGEWINNUNG
54	1	METALLURGISCH
55*	30	METHODEN
56*	337	- S VERFAHREN
57*	1	MICRO-CUT
58*	0	- S FEINSTKOERNIG
59*	0	MICROCUT
60*	2	- Z KORNGROESSE
61*	0	MICROPROBE
62*	54	- S MIKROSONDE
63*	0	MIKROBEN
64*	2	- S BAKTERIEN
65*	0	- S MIKROORGANISMEN
66*	0	- S KEIME
67*	2	- V PLAQUE
68*	1	MIKROCHEMIE
69*	12	- Z CHEMISCH
70*	14	MIKROLEAKAGE

```
71*      5  - S  LEAKAGE
72*      2  - S  UNDICHTIGKEIT
73*      2  - V  RANDSPALT
74*      0 MIKROORGANISMEN
75*      2  - S  BAKTERIEN
76*      0  - S  KEIME
77*      0  - S  MIKROBEN
78*      2  - V  PLAQUE
79*     51 MIKROSKOP
80*      3  - U  ELEKTRONENMIKROSKOP
81*      5  - U  LICHTMIKROSKOP
82       2 MIKROSKOPISCH
83*     54 MIKROSONDE
84*      0  - S  MICROPROBE
85*     49 MIKROSTRUKTUR
86*      3  - S  FEINSTRUKTUR
87*      1  - S  KRISTALLSTRUKTUR
88*      9  - O  AUFBAU
89*     19  - O  STRUKTUR
90*     63  - O  GEFUEGE
91*     52 MISCHUNG
92*     93  - S  TRITURATION
93*     19  - S  AMALGAMIERUNG
94*     14  - Z  DOSIERUNG
95*      2  - V  ANMISCHGERAETE
96*      2  - V  ANMISCHZEIT
97*      0  - V  TRITURATIONSZEIT
98*      3  - V  MISCHUNGSVERHAELTNIS
99       2  - V  ANMISCHTECHNIK
00*      3 MISCHUNGSVERHAELTNIS
01*     14  - Z  DOSIERUNG
02       1 MORPHOLOGIE
03*      0 MUNDBESTAENDIG
04*    172  - Z  KORROSION
05*      0  - Z  KORROSIONSFEST
06*      0 MUNDBESTAENDIGKEIT
07*    172  - Z  KORROSION
08*      3  - Z  KORROSIONSFESTIGKEIT
09       1 MUNDHOEHLE
10*      2 MUNDHYGIENE
11*      2  - O  HYGIENE
12*      2  - V  PLAQUE
13*      3 NACHBEHANDLUNG
14*     12  - O  BEHANDLUNG
15*      6  - V  BEARBEITUNG
16       3 NACHBEHANDLUNGEN
17*      2 NACHUNTERSUCHUNGEN
18*    200  - O  UNTERSUCHUNGEN
19*     13  - V  TEST
20*      0 NACHWEIS
21*      2  - S  ANALYSE QUALITATIV
22*     13  - V  TEST
23*    200  - V  UNTERSUCHUNGEN
24*    369  - V  PRUEFUNG
```

```
25*      6  - V  BESTIMMUNG
26*     79  - V  MESSUNG
27       2 NACL
28      11 NATRIUMCHLORID
29       2 NATUERLICH
30       1 NEON
31       1 NETZWERK
32       2 NEUTRONEN
33*      0 NICHT ABGEBUNDEN
34*      0  - S  NICHT ERHAERTET
35*      1  - Z  PLASTISCH
36*      0 NICHT ERHAERTET
37*      0  - S  NICHT ABGEBUNDEN
38*      1  - Z  PLASTISCH
39*     13 NICHT GAMMA 2
40*      4  - S  GAMMA 2 FREI
41*      6  - S  NON GAMMA 2
42*    135  - Z  PHASEN
43*     31  - V  DISPERSALLOY
44*      0 NICHT KORROSIONSFEST
45*      0  - Z  NICHT MUNDBESTAENDIG
46*    172  - V  KORROSION
47*      0  - V  MUNDBESTAENDIGKEIT
48*      0 NICHT MUNDBESTAENDIG
49*      0  - Z  NICHT KORROSIONSFEST
50*    172  - V  KORROSION
51*      0  - V  MUNDBESTAENDIGKEIT
52*     13 NICHT ZINK
53*     10  - S  ZINKFREI
54       1 NICHTMETALLE
55       8 NICKEL
56*      6 NON GAMMA 2
57*     13  - S  NICHT GAMMA 2
58*      4  - S  GAMMA 2 FREI
59*     31  - V  DISPERSALLOY
60       1 NON ZINK
61*      0 NORMEN
62*     17  - S  SPEZIFIKATIONEN
63*      0  - S  STANDARD
64       1 NORMIERUNG
65*     52 OBERFLAECHEN
66*      0  - 0  FLAECHEN
67       1 OBERFLAECHENBEARBEITUNG
68*      3 OBERFLAECHENKORROSION
69*    172  - 0  KORROSION
70*      0 OBERFLAECHENSPANNUNG
71*      0  - V  BENETZBARKEIT
72*      0 ONLAYS
73*      0  - S  GUSSFUELLUNGEN
74*      0  - S  INLAYS
75*    206  - 0  FUELLUNGEN
76       4 ORGANISMUS
77*      0 OXIDATION
78*      0  - Z  ABBAU
```

```
79*      1  - Z  ZERSETZUNG
80*    172  - V  KORROSION
81       3 OXIDE
82*      0 PACKUNGSBEILAGEN
83*      5  - S  GEBRAUCHSANWEISUNGEN
84*      6  - O  ANLEITUNGEN
85*      0  - O  ANWEISUNGEN
86*      1  - O  VORSCHRIFTEN
87*     15 PALLADIUM
88*      3  - O  EDELMETALLE
89*      4 PARODONTOPATHIEN
90*      3  - U  GINGIVITIS
91*      3  - U  PARODONTOSE
92*      2  - O  ERKRANKUNGEN
93*      3 PARODONTOSE
94*      4  - O  PARODONTOPATHIEN
95*     48 PARTIKEL
96*      8  - S  KORN
97*      0  - S  TEILCHEN
98*     13  - S  KRISTALLE
99       1 PARTIKELFORM
00*      9 PARTIKELGROESSE
01*      2  - S  KORNGROESSE
02*      1  - S  TEILCHENGROESSE
03*      1 PASSIVIERUNG
04*    172  - V  KORROSION
05*      7  - V  ELEKTROCHEMISCH
06*      0 PASSIVIERUNGSSCHICHT
07*      1  - Z  PASSIVIERUNG
08*    172  - V  KORROSION
09      23 PATENT
10       1 PATHOLOGISCH
11*      8 PATIENTEN
12*     35  - Z  IN VIVO
13*     69  - Z  KLINISCH
14*      0 PELLETS
15*     19  - S  TABLETTEN
16*      7 PERSONAL
17*     11  - V  PRAXIS
18*      2 PH-WERT
19*     12  - V  SAEUREN
20*      1  - V  BASEN
21*      9  - V  IONEN
22*      1  - V  ELEKTROLYTE
23*    135 PHASEN
24*      4  - U  GAMMA
25*      7  - U  GAMMA 1
26*      0  - U  BETA
27*      4  - U  BETA 1
28*      3  - U  CU6SN5
29*     17  - U  GAMMA 2
30*      1  - U  CU3SN
31*      9  - Z  AUFBAU
32*     19  - Z  STRUKTUR
```

33* 63 - Z GEFUEGE
34* 1 - Z KRISTALLSTRUKTUR
35* 82 - V ZUSAMMENSETZUNG
36* 1 PHOSPHATZEMENT
37* 7 - O FUELLUNGSMATERIAL
38* 13 - O ZEMENTE
39* 1 PHOTOMETRIE
40* 1 - S FOTOMETRIE
41* 5 - V SPEKTRALPHOTOMETER
42* 0 PHOTOMETRISCH
43* 0 - S FOTOMETRISCH
44* 0 PHOTOS
45* 4 - S FOTOS
46 10 PHYSIKALISCH
47 1 PHYSIOLOGISCH
48* 0 PINS
49* 10 - S STIFTE
50* 8 - Z RETENTIONEN
51* 2 PISTOLEN
52* 0 - Z APPLIKATION
53* 0 - Z EINBRINGEN
54* 2 PLAQUE
55* 2 - V BAKTERIEN
56* 4 - V PARODONTOPATHIEN
57 20 - V KARIES
58* 2 - V MUNDHYGIENE
59* 1 PLASTISCH
60* 0 - Z NICHT ERHAERTET
61* 0 - Z NICHT ABGEBUNDEN
62* 15 PLASTIZITAET
63* 0 - S VERFORMBARKEIT
64 4 PLATIN
65 23 POLARISATION
66* 1 POLIEREN
67* 38 - S POLITUR
68 1 - O OBERFLAECHENBEARBEITUNG
69* 38 POLITUR
70* 1 - S POLIEREN
71 1 - O OBERFLAECHENBEARBEITUNG
72* 38 POROSITAET
73* 2 - V DICHTE
74* 1 PORZELLAN
75* 7 - O FUELLUNGSMATERIAL
76* 29 POTENTIALE
77* 7 - V ELEKTROCHEMISCH
78* 38 PRAEPARATION
79* 3 - V KAVITAETENPRAEPARATION
80 1 PRAEZISION
81* 11 PRAXIS
82* 7 - V PERSONAL
83* 14 - V ZAHNARZT
84* 7 PROBEN
85* 0 - Z PRUEFKOERPER
86* 4 PRODUKTE

```
87*    70  - Z  HERSTELLUNG
88*     0  - Z  PRODUKTION
89*     0 PRODUKTION
90*    70  - S  HERSTELLUNG
91*     4  - Z  PRODUKTE
92*     0 PRUEFKOERPER
93*     7  - Z  PROBEN
94*   369 PRUEFUNG
95*    19  - V  ANALYSE
96*    13  - V  TEST
97*   200  - V  UNTERSUCHUNGEN
98*     6  - V  BESTIMMUNG
99*    79  - V  MESSUNG
00*     2  - V  ANALYSE QUALITATIV
01*     8  - V  ANALYSE QUANTITATIV
02*     9 PULPA
03*     7  - G  ZAEHNE
04*    16 PULVER
05*   227  - Z  ALLOY
06*    69  - Z  LEGIERUNGEN
07*   266  - Z  SPAENE
08*     1  - Z  FEILUNG
09*   218  - Z  KUGELN
10*   217 QUECKSILBER
11*     1  - V  MERKUROSKOPISCH
12      1 QUECKSILBERDAEMPFE
13      2 QUECKSILBERGEHALT
14*     1 QUERBRUCHFESTIGKEITSTEST
15*     0  - S  DIAMETRAL-TENSILE-TEST
16*   101  - Z  ZUGFESTIGKEIT
17      1 RADIOAKTIV
18*     1 RADIOAKTIVATION
19*     0  - S  RADIOAKTIVIERUNG
20      1  - V  RADIOISOTOPE
21*     0 RADIOAKTIVIERUNG
22*     1  - S  RADIOAKTIVATION
23      1  - V  RADIOISOTOPE
24      6 RADIOAKTIVITAET
25      1 RADIOISOTOPE
26*    83 RAND
27*     5  - S  MARGINAL
28*    16 RANDBRUCH
29*     0  - S  MARGINAL BREAKDOWN
30*     1  - O  MARGINALE DEFEKTE
31*    14 RANDSCHLUSS
32*   172  - V  KORROSION
33*     2 RANDSPALT
34*     1  - O  MARGINALE DEFEKTE
35*     5  - V  LEAKAGE
36*     0 RASTERELEKTRONENMIKROSKOP
37*     4  - S  REM
38*    50  - S  SEM
39*     3  - O  ELEKTRONENMIKROSKOP
40      7 RAUHIGKEIT
```

```
41       38 REAKTION
42*       2 REDUKTION
43*       2  - S  VERMINDERUNG
44*       0  - S  VERRINGERUNG
45*     172  - V  KORROSION
46*       1 REINIGUNG
47*       2  - V  MUNDHYGIENE
48*       4  - V  VERUNREINIGUNG
49*       0 REKRISTALLISATION
50*       0  - Z  KRISTALLISATION
51*       4 REM
52*      50  - S  SEM
53*       0  - S  RASTERELEKTRONENMIKROSKOP
54*       3  - O  ELEKTRONENMIKROSKOP
55        3 REPARATUR
56*       3 REPLIKA
57*       0  - S  ABDRUCK
58        2 REST
59*       0 RESULTATE
60*       4  - S  ERGEBNISSE
61*       8 RETENTIONEN
62*       1  - Z  UNTERSCHNITT
63*       0  - Z  PINS
64*      10  - Z  STIFTE
65*       3  - V  KAVITAETENPRAEPARATION
66*       1 RETRITURATION
67*      93  - V  TRITURATION
68       16 RINGERLOESUNG
69*      65 ROENTGEN
70*       0  - S  X RAY
71        2 ROENTGENBILDER
72*       0 RUECKGEWINNUNG
73*       1  - S  WIEDERGEWINNUNG
74*       0  - V  GEWINNUNG
75*      12 SAEUREN
76*       3  - G  AETZMITTEL
77*       2  - V  PH-WERT
78*       1 SALZE
79*       1  - V  ELEKTROLYTE
80*      14  - V  LOESUNGEN
81        2 SALZSAEURE
82*       5 SAUERSTOFF
83*       1  - Z  ATMOSPHAERE
84*       6  - Z  LUFT
85*       6 SCHERFESTIGKEIT
86*      24  - O  FESTIGKEIT
87        1 SCHICHTEN
88       25 SCHLUSS
89*       2 SCHMELZ
90*       7  - G  ZAEHNE
91        2 SCHMERZEN
92*       0 SCHNEIDEN
93*       8  - S  CARVING
94*      17  - S  SCHNITZEN
```

95 1 - O OBERFLAECHENBEARBEITUNG
96* 17 SCHNITZEN
97* 8 - S CARVING
98* 0 - S SCHNEIDEN
99 1 - O OBERFLAECHENBEARBEITUNG
00 2 SCHUTZ
01* 0 SCHWINGUNG
02* 0 - S VIBRATION
03* 50 SEM
04* 4 - S REM
05* 0 - S RASTERELEKTRONENMIKROSKOP
06* 3 - O ELEKTRONENMIKROSKOP
07 1 SIEBEN
08* 96 SILBER
09* 3 - O EDELMETALLE
10* 8 SILBERAMALGAME
11* 945 - O AMALGAME
12 5 SILIKATE
13* 2 SILIKATZEMENT
14* 7 - O FUELLUNGSMATERIAL
15* 13 - O ZEMENTE
16 1 SILIZIUM
17* 0 SN7-8HG
18* 135 - O PHASEN
19* 266 SPAENE
20* 1 - S FEILUNG
21* 16 - Z PULVER
22 6 SPALT
23* 1 SPANNUNG
24* 7 - V ELEKTROCHEMISCH
25 23 SPEICHEL
26* 5 SPEKTRALPHOTOMETER
27* 1 - V PHOTOMETRIE
28 6 SPEKTROMETRIE
29 1 SPEKTROSKOPIE
30* 17 SPEZIFIKATIONEN
31* 0 - S NORMEN
32* 0 - S STANDARD
33 6 SPLATCOOLING
34* 0 STABIL
35* 0 - S HALTBAR
36* 0 STABILITAET
37* 1 - S BESTAENDIGKEIT
38* 4 - S HALTBARKEIT
39 12 STAHL
40* 0 STANDARD
41* 0 - S NORMEN
42* 17 - S SPEZIFIKATIONEN
43 1 STATISCH
44* 1 STAUCHUNG
45* 4 - Z VERFORMUNG
46* 6 - Z DEFORMATION
47* 0 STERIL
48* 0 - S KEIMFREI

```
49*      10 STIFTE
50*       0  - S  PINS
51*       8  - Z  RETENTIONEN
52        1 STOECHIOMETRIE
53        5 STOPFDRUCK
54*      12 STOPFEN
55*     107  - S  KONDENSATION
56*       1 STOPFTECHNIK
57*       4  - S  KONDENSATIONSTECHNIK
58        1 STRAHLEN
59*      12 STROM
60*       7  - V  ELEKTROCHEMISCH
61*       0  - V  ELEKTRISCH
62*      19 STRUKTUR
63*       9  - S  AUFBAU
64*      63  - S  GEFUEGE
65*       3  - U  FEINSTRUKTUR
66*      49  - U  MIKROSTRUKTUR
67*       1  - U  KRISTALLSTRUKTUR
68*     135  - Z  PHASEN
69*      82  - Z  ZUSAMMENSETZUNG
70*       1  - V  GITTER
71*       0 SULFIDE
72*       7  - V  TARNISH
73        4 SYMPTOME
74        1 SYSTEM
75*      19 TABLETTEN
76*       0  - S  PELLETS
77        2 TAETOWIERUNG
78*       7 TARNISH
79*      24  - S  VERFAERBUNG
80*     172  - Z  KORROSION
81*       0  - V  SULFIDE
82        3  - V  OXIDE
83      198 TECHNIK
84*       0 TEILCHEN
85*       8  - S  KORN
86*      48  - S  PARTIKEL
87*      13  - S  KRISTALLE
88*       1 TEILCHENGROESSE
89*       2  - S  KORNGROESSE
90*       9  - S  PARTIKELGROESSE
91       30 TEMPERATUR
92        1 TERNAER
93*      13 TEST
94*      19  - V  ANALYSE
95*     200  - V  UNTERSUCHUNGEN
96*     369  - V  PRUEFUNG
97*       6  - V  BESTIMMUNG
98*      79  - V  MESSUNG
99*       2  - V  ANALYSE QUALITATIV
00*       8  - V  ANALYSE QUANTITATIV
01       34 THERMISCH
02*       2 TIEFENKORROSION
```

```
03*    172  - O  KORROSION
04       1 TIERE
05*      5 TIERVERSUCHE
06*     35  - Z  IN VIVO
07       1 TITAN
08       1 TITRATION
09*      1 TORSION
10*      0  - S  VERDREHUNG
11*      4  - Z  VERFORMUNG
12*      6  - Z  DEFORMATION
13*     26 TOXIKOLOGIE
14*     29  - Z  TOXIZITAET
15*      0  - Z  GIFTIGKEIT
16*     29 TOXIZITAET
17*      0  - S  GIFTIGKEIT
18*      1  - Z  UNVERTRAEGLICHKEIT
19*     26  - Z  TOXIKOLOGIE
20*      3  - Z  VERGIFTUNGEN
21*      3  - V  ALLERGIE
22*      1  - V  ENTZUENDUNGEN
23*      2  - V  ERKRANKUNGEN
24*     93 TRITURATION
25*     52  - S  MISCHUNG
26*     19  - S  AMALGAMIERUNG
27*      2  - V  ANMISCHGERAETE
28*     14  - V  DOSIERUNG
29*      0  - V  TRITURATIONSZEIT
30       2  - V  ANMISCHTECHNIK
31*      1  - V  RETRITURATION
32*      0 TRITURATIONSZEIT
33*      2  - S  ANMISCHZEIT
34*     52  - V  MISCHUNG
35*     93  - V  TRITURATION
36*     14 TYPEN
37*      0  - S  ARTEN
38      10 UEBERBLICK
39       1 UEBEREMPFINDLICHKEIT
40*     13 UEBERSCHUSS
41*      1  - O  MARGINALE DEFEKTE
42       2 UEBERSICHT
43*      2 UEBERZUG
44*      1  - S  FILM
45*      0  - U  LACK
46*      7  - U  LINER
47*      0 UEBERZUG GALVANISCH
48*      1  - U  VERKUPFERUNG
49*      0  - U  VERSILBERUNG
50       8 ULTRASCHALL
51*      0 UMKRISTALLISATION
52*      0  - Z  KRISTALLISATION
53*      2 UNDICHTIGKEIT
54*      5  - S  LEAKAGE
55*     14  - S  MIKROLEAKAGE
56*      2  - V  RANDSPALT
```

```
57*      0 UNLOESLICH
58*      4  - V  LOESLICHKEIT
59*      7 UNTERFUELLUNGEN
60*    206  - G  FUELLUNGEN
61*     13  - Z  ZEMENTE
62*      1  - Z  KALZIUMHYDROXID
63*      1  - Z  PHOSPHATZEMENT
64*      1 UNTERSCHNITT
65*      3  - Z  KAVITAETENPRAEPARATION
66*      8  - Z  RETENTIONEN
67*    200 UNTERSUCHUNGEN
68*     19  - V  ANALYSE
69*     13  - V  TEST
70*    369  - V  PRUEFUNG
71*      6  - V  BESTIMMUNG
72*     79  - V  MESSUNG
73*      2  - V  ANALYSE QUALITATIV
74*      8  - V  ANALYSE QUANTITATIV
75*      1 UNVERTRAEGLICHKEIT
76*      3  - Z  ALLERGIE
77*     29  - Z  TOXIZITAET
78*      1  - Z  ENTZUENDUNGEN
79*      2  - Z  ERKRANKUNGEN
80*      0  - V  VERTRAEGLICHKEIT
81       9 URIN
82       9 URSACHEN
83*      6 VERAENDERUNG
84*      0  - S  AENDERUNG
85      54 VERARBEITUNG
86       5 VERARBEITUNGSZEIT
87      12 VERBESSERUNGEN
88*      0 VERDREHUNG
89*      1  - S  TORSION
90*      4  - Z  VERFORMUNG
91*      6  - Z  DEFORMATION
92*      0 VERDUESEN
93*      0  - S  ZERSTAEUBEN
94*     24 VERFAERBUNG
95*      7  - S  TARNISH
96*    172  - Z  KORROSION
97*      0  - V  SULFIDE
98       3  - V  OXIDE
99*    337 VERFAHREN
00*     30  - S  METHODEN
01*      0 VERFORMBARKEIT
02*     15  - S  PLASTIZITAET
03*      4 VERFORMUNG
04*      6  - S  DEFORMATION
05*      1  - Z  STAUCHUNG
06*      0  - Z  DEHNUNG
07*      1  - Z  TORSION
08*     23  - V  BELASTUNG
09*      3 VERGIFTUNGEN
10*     29  - Z  TOXIZITAET
```

11*	26	- V TOXIKOLOGIE
12	95	VERGLEICH
13	45	VERHAELTNIS
14*	136	VERHALTEN
15*	55	- S EIGENSCHAFTEN
16*	1	VERKUPFERUNG
17*	0	- O UEBERZUG GALVANISCH
18	8	VERLUST
19*	2	VERMINDERUNG
20*	2	- S REDUKTION
21*	0	- S VERRINGERUNG
22*	0	VERPACKUNG
23*	0	- S ABPACKUNG
24*	0	VERRINGERUNG
25*	2	- S REDUKTION
26*	2	- S VERMINDERUNG
27	87	VERSCHIEDEN
28*	0	VERSILBERUNG
29*	0	- O UEBERZUG GALVANISCH
30*	65	VERSUCHE
31*	0	- S EXPERIMENTE
32*	16	VERSUCHSLEGIERUNGEN
33*	227	- O ALLOY
34*	69	- O LEGIERUNGEN
35*	4	VERTEILUNG
36*	21	- Z DIFFUSION
37*	0	VERTRAEGLICHKEIT
38*	0	- S KOMPATIBILITAET
39*	1	- V UNVERTRAEGLICHKEIT
40*	4	VERUNREINIGUNG
41*	0	- S KONTAMINATION
42	3	- V OXIDE
43*	1	- V REINIGUNG
44	11	VERWENDUNG
45*	0	VIBRATION
46*	0	- S SCHWINGUNG
47*	3	VISKOSITAET
48*	0	- S ZAEHIGKEIT
49	15	VORAMALGAMIERUNG
50*	43	VORBEHANDLUNG
51*	12	- O BEHANDLUNG
52*	0	VORRICHTUNGEN
53*	19	- U APPARATE
54*	24	- U GERAETE
55*	7	- U INSTRUMENTE
56*	1	VORSCHRIFTEN
57*	6	- S ANLEITUNGEN
58*	0	- S ANWEISUNGEN
59*	5	- U GEBRAUCHSANWEISUNGEN
60*	0	- U PACKUNGSBEILAGEN
61	5	WACHSTUM
62	17	WAERME
63*	2	WAERMEBEHANDLUNG
64*	16	- U ALTERUNG

65* 1 - U HOMOGENISIERUNG
66* 10 WASSER
67* 6 - V FEUCHTIGKEIT
68* 2 WIDERSTAND
69* 0 - Z ELEKTRISCH
70* 1 WIEDERGEWINNUNG
71* 0 - S RUECKGEWINNUNG
72* 0 - V GEWINNUNG
73 2 WIEGEN
74 4 WINKEL
75 2 WIRKUNG
76* 1 WURZELFUELLUNGEN
77* 206 - O FUELLUNGEN
78* 0 X RAY
79* 65 - S ROENTGEN
80* 0 ZAEHIGKEIT
81* 3 - S VISKOSITAET
82* 7 ZAEHNE
83* 14 - T DENTIN
84* 9 - T PULPA
85* 2 - T SCHMELZ
86* 1 - T ZAHNHALS
87* 14 ZAHNARZT
88* 11 - V PRAXIS
89* 1 ZAHNHALS
90* 7 - G ZAEHNE
91 88 ZEIT
92 1 ZELLKULTUR
93* 13 ZEMENTE
94* 1 - U PHOSPHATZEMENT
95* 2 - U SILIKATZEMENT
96* 7 - O FUELLUNGSMATERIAL
97* 7 - Z UNTERFUELLUNGEN
98* 1 ZERSETZUNG
99* 0 - S ABBAU
00* 0 - Z OXIDATION
01* 172 - Z KORROSION
02* 0 ZERSTAEUBEN
03* 0 - S VERDUESEN
04 33 ZINK
05* 10 ZINKFREI
06* 13 - S NICHT ZINK
07 8 ZINKHALTIG
08 53 ZINN
09 0 ZINNHALTIG
10 1 ZIRKONIUM
11* 2 ZNO-EUGENOL
12* 7 - O FUELLUNGSMATERIAL
13* 3 ZUG
14* 23 - Z BELASTUNG
15 0 ZUGBELASTUNG
16* 101 ZUGFESTIGKEIT
17* 24 - O FESTIGKEIT
18* 0 - Z DIAMETRAL-TENSILE-TEST

19	1	ZUSAMMENHALT
20*	82	ZUSAMMENHANG
21*	0	- S BEZIEHUNG
22*	82	ZUSAMMENSETZUNG
23*	9	- Z AUFBAU
24*	19	- Z STRUKTUR
25*	63	- Z GEFUEGE
26	1	ZUSAMMENSTELLUNG
27	119	ZUSATZ

AUSGABEENDE FREIE DESKRIPTOREN

Für die von der Firma Bayer AG Leverkusen zur Verfügung gestellten Arbeitsmöglichkeiten möchten wir uns an dieser Stelle bedanken.

Unser besonderer Dank gilt den Mitarbeitern der Abteilung PH-ETD und deren Leiter, Herrn V. Barac.

Herrn Prof. Dr. Rehberg sind wir für die Anregung zu dieser Arbeit zu besonderem Dank verpflichtet.

L E B E N S L A U F

Name: Lampferhoff
Vorname: Marion

19.5.1956 geboren in Düsseldorf als Tochter des Industriekaufmanns Klaus Lampferhoff und seiner Frau Anneliese, geb. Guttzeit

1962 - 1966 Besuch der Grundschule (Brehmschule) in Düsseldorf

1966 - 1971 Besuch des Goethe-Gymnasiums in Düsseldorf

1971 - 1975 Besuch des Lise-Meitner-Gymnasiums in Leverkusen

1975 Reifeprüfung

1975 - 1980 Studium der Zahnmedizin in Düsseldorf

1980 Staatsexamen

seit 1981 als Assistentin in der freien Praxis tätig

Name: Meurer
Vorname: Ursula

13.8.1956 geboren in Düren als Tochter des Zahnarztes Josef Meurer und seiner Frau Helga, geb. Hanisch

1963 - 1966 Besuch der Grundschule (Peschschule) in Düren

1966 - 1975 Besuch des Städtischen Rurtalgymnasiums in Düren

1975 Reifeprüfung

1975 - 1980 Studium der Zahnmedizin in Düsseldorf

1980 Staatsexamen

seit 1980 als Assistentin an der Westdeutschen Kieferklinik in Düsseldorf tätig